54e Année 2e Trimestre 1948 N° 2

ANNALES DE GEMBLOUX

63 (062) (493) (A. I. Gx.) 4

ORGANE TRIMESTRIEL

de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux.

(Association sans but lucratif).

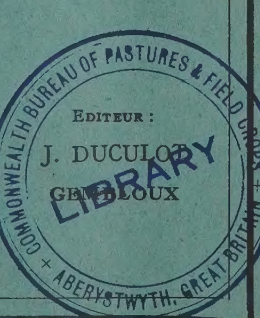
SOMMAIRE

Ce numéro : 60 francs.

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION:
GEORLETTE RENÉ
207, Avenue
RICHARD NEYBERGH,
BRUXELLES II



EDITEUR :
J. DUCULOT
GEMBLOUX



Compte chèques-postaux nº 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 14, Drève du Duc, Boitsfort.

La tarif publicitaire, accompagné d'un spécimen d'une page d'annonce, sera adressé gracieusement à quiconque en fera la demande au Secrétaire de Rédaction des « Annales de Gembloux », 207, Avenue Richard Neybergh, Bruxelles 2.

ANNALES DE GEMBLOUX

54e Année — 2e Trimestre 1948 — No 2

Une nouvelle hypothèse sur l'origine et la formation des gisements de nitrate de soude du Chili

par Eug. GASPART,

Ingénieur Agronome Gembloux,
Directeur du Service Agronomique de la Société Commerciale des Nitrates du Chili, S. A., Anvers.

LE CALICHE. — Cette étude serait plus exactement intitulée « Une nouvelle hypothèse sur l'origine et la formation des gisements de caliche au Chili ». Le caliche, en effet, est le minerai dont le nitrate de soude employé en culture est extrait ; mais les auteurs qui se sont occupés de la question dont nous voulons traiter ici, parlent de gisements de nitrate de soude et nous sacrifions à la règle.

Le caliche se présente sous un aspect cristallin de couleur variable. Il est généralement blanc ou gris, mais il est quelquefois violet et même vert ou rouge suivant les éléments qu'il contient en petites quantités.

Sa composition chimique varie suivant les gisements ainsi que suivant les parties du gisement dont il est extrait.

Voici l'analyse de deux échantillons types :

	I	II
	pour cent	*pour cent*
Nitrate de soude	35.00	21.50
Nitrate de potasse	1.00	1.00
Chlorure de soude	32.00	40.00
Sulfate de soude	8.00	2.00
Sulfate de magnésie	1.00	traces
Sulfate de chaux	5.00	4.50
Iodate de soude	0.15	0.08
Matières insolubles	16.05	29.92
Humidité	1,80	1.00

Ces analyses ne révèlent pas l'amplitude des variations qui peuvent affecter le caliche dans sa teneur en nitrate, ces variations pouvant aller de 5 à 50 p. c. Les nitrates de soude et de potasse avec le chlorure de soude constituent toujours plus des trois cinquièmes du minerai. La soude apparaît ainsi comme l'élément de base le plus important, les sels de potasse, de chaux et de magnésie ne s'y trouvant qu'en proportions réduites ; dans certains gisements cependant, rares il est vrai, le nitrate de potasse prend une importance égale à celle du nitrate de soude. L'importance de la soude dans la composition du caliche est un facteur dont il importe de tenir compte dans l'examen de l'origine du minerai.

La forte proportion des éléments insolubles est également intéressante à observer. Pratiquement, ce fait se concrétise pendant le traitement du caliche à l'usine par la production, au fond des cuves de dissolution, d'une couche de boue abondante. Ces boues sont évacuées en tas sur la plaine où elles forment des amas analogues aux terrils de nos charbonnages.

On doit noter aussi que le caliche est particulièrement sec ; d'où l'on peut conclure, à priori, qu'il s'est formé dans les conditions d'un climat désertique.

Le caliche a une composition beaucoup plus complexe que le laissent supposer les deux analyses ci-dessus. Outre l'iode, relativement abondant,il renferme un grand nombre d'autres éléments, dont ceux que l'on qualifie d'oligo-dynamiques ou catalyseurs reconnus jusqu'ici et nombre d'autres dont le rôle dans les phénomènes vitaux n'a pas encore été défini. C'est ce que l'on peut déduire des analyses spectrographiques qui ont été effectuées sur le nitrate du Chili qui renferme ces éléments et qui n'a pu les trouver ailleurs que dans le caliche dont il provient.

Déjà en 1888, Dieulafait et Bertholet avaient signalé la présence dans le nitrate du Chili d'éléments rares comme le Lithium, le Rubidium et le Bore. Depuis lors, l'emploi du spectrographe a permis de déceler la présence de nombreux corps simples, existant dans le nitrate et, par voie de conséquence, dans le caliche.

Mr. le professeur Breckpot de l'Université de Louvain a présenté au Congrès des Industries Agricoles tenu à Bruxelles en 1935, les résultats de l'examen spectrographique qu'il a fait d'un échantillon de nitrate du Chili prélevé dans les masses de cet engrais emmagasiné à Anvers.

Voici les chiffres qu'il a obtenus :

Éléments minéraux.	Quantité en milligrammes par 100 gr. de nitrate — Extrait aqueux	Extrait nitrique de l'insoluble dans l'eau.
Magnésie	0,002	0,06
Zinc	0,05	0,6
Chrome	0,001	0,001
Fer	0,05	1,0
Aluminium	0,001	0,005
Nickel	0,001	traces
Plomb	0,05	0,2
Argent	0,001	0,002
Étain	traces	—
Molybdène	0,003	—
Cuivre	0,07	—
Strontium	0,06	—

Le Bore a été dosé par une méthode spéciale ; la teneur était de 0,4 mgr. par gramme de nitrate, soit 40 gr. par 100 Kg. d'engrais.

Les corps halogènes : Chlore, Brome, Iode et Fluor, ne sont pas décelés par l'analyse spectrale.

Tenant compte de tous les éléments simples existant dans le nitrate et par conséquent dans le caliche, tels qu'ils sont reconnus par les méthodes de l'analyse chimique et de l'analyse spectrale, on constate qu'ils sont au nombre de 24 au moins, qu'ils se rencontrent tous dans les êtres vivants et que la plupart d'ailleurs sont des éléments biogéniques.

Cette constatation est également significative pour l'examen de l'origine des gisements de caliche au Chili.

Le désert chilien. — Considérée au point de vue du relief, la partie continentale du Chili se divise en trois zones longitudinales, d'altitudes différentes, formées respectivement de la chaîne des Andes côtières, longeant l'Océan Pacifique, de la plaine centrale et de la chaîne des hautes montagnes de la Cordillère des Andes.

Le désert chilien participe de ce relief ; il s'étend au Nord du pays sur une longueur de 800 à 1.000 kilomètres jusqu'à la limite sud du désert péruvien.

Les deux zones montagneuses du relief semblent participer des mêmes formations géologiques, plus ou moins remaniées par l'érosion et par les éruptions des volcans de la Cordillère des Andes. On trouve à la base essentiellement des terrains secondaires plissés

parfois recouverts de bancs horizontaux de terrains tertiaires, comme c'est le cas sur les plateaux côtiers et en certains endroits au faîte des Hautes Andes.

P. Denis (dans la « Géographie de Vidal de la Blache ») considère que la plaine centrale, qui suit à peu près la bordure occidentale de la zone plissée des Hautes Andes, est une fosse effondrée comme il s'en rencontre dans certaines vallées de la Cordillère.

Allix et Leyritz définissent comme suit la fosse effondrée : « Entre deux failles voisines, tout un compartiment de l'écorce terrestre peut s'affaisser. Il se forme ainsi une sorte de fossé que, pour rappeler son origine, on appelle fossé tectonique ou fosse effondrée ».

Il est intéressant de noter ici la coexistence de la fosse effondrée que constitue la plaine désertique et des fosses de même formation sur les plateaux des Hautes Andes. Peut-on attribuer au même mouvement orogénique qui a provoqué ce plissement des Andes, la formation de l'un et des autres de ces fossés tectoniques ? P. Denis note que les Andes ont subi à ce moment des pressions latérales puissantes qui ont provoqué une série de plissements généralement orientés N /S — S /O. L'examen de ce problème n'est pas de notre compétence.

Le Prof. Price Lyon Rich de l'Université de Cincinnati (U. S. A.) a fait paraître en 1942 un travail plein d'intérêt qui précise les conditions du relief de la partie Nord de la zone désertique du Chili.

Le Prof. Rich a survolé le désert chilien et pris à cette occasion une série de photographies qu'il commente dans son travail et dont nous tiendrons compte dans l'exposé qui suit.

Partant de l'océan, le Prof. Rich constate que le versant ouest des Andes côtières est, en général, très escarpé ; il apparaît comme émergeant des flots pour s'élever à une hauteur de 1000 à 1200 mètres. Ces escarpements porteraient beaucoup d'indices qu'ils ont été formés par un mouvement relativement récent. La côte est habitée par un grand nombre d'oiseaux produisant du guano. L'une des théories relatives à la formation des gisements de nitrate admet que des dépôts considérables de guano ont existé autrefois avant d'être enlevés par un récent bouleversement de la côte. De tels dépôts n'existent plus à présent.

Il est intéressant de noter à cette place que les sondages pratiqués au pied de la côte escarpée accusent des profondeurs d'eau atteignant de 4000 à 6000 mètres. Entre le fond de l'océan et la pointe des Hautes Andes, sur une distance à vol d'oiseau qui ne dépasse pas cent kilomètres, il y aurait donc une différence de niveau qui peut atteindre de 8 à 10.000 mètres. On peut ainsi mesurer la puis-

sance et l'ampleur des mouvements orogéniques qui ont déterminé le relief actuel du Chili.

Le plateau qui domine les Andes côtières est une masse montagneuse de dimensions réduites, formée essentiellement de roches volcaniques avec de nombreux sédiments dont beaucoup de roches calcaires. Sa topographie est caractérisée par l'existence de petites masses montagneuses résiduelles, laissant entre elles des bassins indépendants sans drainage naturel. L'auteur insiste sur le caractère ancien de cette topographie. Les parties les plus élevées qui partent du centre du plateau sont parfois orientées vers la côte ouest du versant à surface ancienne, s'étalent doucement vers l'Est et disparaissent au-dessous des fonds plats alluviaux de la dépression longitudinale.

Le Prof. Rich donne ce nom de dépression longitudinale à la fosse effondrée, aux terrains les plus bas entre le plateau côtier et les Andes. Elle est approximativement parallèle à chacune de ces formations montagneuses. Elle se situe depuis Arica jusque la latitude de Taltal sur une distance d'environ 750 Km.

Au Sud de la latitude de 23,5° cependant, la dépression est segmentée en plusieurs bassins bien distincts. Sauf sur une longueur d'une centaine de kilomètres au Nord de la dépression, on trouve des gisements de nitrate sur toute la longueur de celle-ci. Nous verrons plus loin que cette absence de gisements au Nord de la dépression s'explique par l'abaissement progressif de la chaîne des Andes côtières qui n'existent plus sur la côte péruvienne.

Les Andes côtières forment un obstacle puissant à l'évacuation des eaux ; sur toute la longueur de la plaine désertique, une seule trouée les traverse pour permettre l'écoulement des eaux d'une petite rivière, la Loa, qui conduit les eaux provenant des Andes.

Rich a constaté que dans le district d'Iquique/Pisagua, au Nord, la dépression longitudinale consiste en une plaine alluviale, généralement plate, sans issue vers la mer, d'une largeur moyenne de 30 à 50 kilomètres, où les plus basses parties, en plusieurs endroits, sont occupées par des poches salées ou salars, dont les plus grands sont ceux de Pinntados et celui de Bellavista.

Les salars se trouvent généralement du côté ouest de la dépression, à la base des versants du plateau côtier. Selon Rich cette position pourrait être due, en partie, à un mouvement récent de la croûte terrestre, mais il l'attribue principalement, aux énormes quantités d'alluvions, en provenance des Andes progressant vers l'Ouest à travers la plaine.

Les parties les plus basses de la dépression ont une altitude d'environ 320 pieds (une centaine de mètres).

La dépression longitudinale apparaît ainsi comme une vaste plaine parsemée de collines plus ou moins élevées dont les flancs, d'une déclivité variable, se développent en éventail. Le sommet est quelquefois aplati. Au pied de ces collines, on trouve parfois des salars avec leur boue salée et des plages sèches dénommées playas. Des îlots rocheux assez élevés se rencontrent quelquefois au milieu des salars.

Du fond de la dépression longitudinale les Andes s'élèvent en une large envolée et atteignent, sur une distance de 50 Km, une hauteur de 4.000 mètres au Pic Altos de Pica et environ 4.600 mètres dans la montagne. Rich observe que la végétation abondante qui couvre les flancs de la montagne a certainement créé la possibilité d'une concentration importante de nitrate à la bordure Est de la dépression.

L'action des glaciers de la période quaternaire n'a pas pu affecter la plaine centrale. A l'époque actuelle, les glaciers ne dépassent pas la limite des neiges éternelles, limite très élevée au Nord du pays.

Le désert chilien, comme tous les autres déserts du monde, se trouve placé entre la zone équatoriale et la zone tempérée. Il est compris entre le 19e et le 29e degré de latitude Sud, à égale distance de part et d'autre du tropique du Capricorne.

« Un désert, écrit E. F. Gautier, professeur à l'Université d'Alger, est une surface continentale comme toutes les autres ; son passé géologique ne fournit aucune explication de son aridité. Il est aride parce qu'il n'y pleut pas assez, parce qu'il y a déséquilibre entre la quantité d'eau qui lui tombe du ciel et celle qu'il perd par évaporation... ».

« Les zones arides s'intercalent entre les zones tempérées et tropicales à la surface des continents ; cela correspond sur les océans avec les zones des hautes pressions qui séparent les zones de pression plus basse des vents d'Ouest et des alizés ; cela est constant. Cela s'applique aux déserts américains du Nord et du Sud... »

En cela, le désert chilien ne se différencie pas des autres.

La hauteur moyenne annuelle des chutes pluviales ne dépasse pas 20 mm. Ces pluies se répartissent inégalement dans le temps. Il se passe parfois des années sans qu'il tombe une goutte d'eau. Ces périodes peuvent être suivies d'orages violents dont les eaux, faute de débouchés à la mer, créent des inondations. Des brouillards nocturnes fournissent cependant assez souvent un peu d'humidité à l'atmosphère. Leur formation est due à la rencontre des vents chauds venant de la mer l'après-midi, avec les courants d'air froid descendant des Andes. Ces brouillards roulent la nuit sur la plaine

et ne se dispersent qu'à la fin de la matinée. Ils sont surtout intenses au Nord et au Sud d'Antofagasta.

La température ne paraît pas connaître des extrêmes aussi élevés que dans d'autres déserts. La température moyenne annuelle du désert chilien atteint seulement 22° C.

L'aridité de la plaine chilienne paraît due plutôt à la sécheresse de l'atmosphère qu'à des températures excessives. On attribue cette sécheresse à un courant d'eau froide venant des grandes profondeurs ; la montée des eaux du fond vers la surface est provoquée par le battement contre la muraille abrupte des côtes. Ce courant refroidit les eaux de la surface et empêche leur évaporation. Il fait sentir son action à plus de 1.000 Km. au large. Les îles du groupe des Galapagos présentent à cette distance l'aspect désertique le plus désolé.

Le climat désertique affecte le plateau côtier, la plaine centrale et le versant des hautes Andes, jusqu'à une altitude variant de 1900 à 3000 mètres.

Le désert chilien possède aussi des oasis, qui sont dispersées au pied des hautes Andes. Elles marquent des points d'eau. L'eau s'y trouve en nappe souterraine ou bien elle est captée dans la montagne.

Hormis les points d'eau dans les oasis, il n'existe pas de nappe souterraine dans le désert, capable d'alimenter les usines qui traitent le caliche et les agglomérations ouvrières voisines de celles-ci. L'eau nécessaire à ces fins est captée dans la montagne et amenée aux centres de consommation par des canalisations longues et coûteuses à établir.

Les gisements de caliche. — L'exploitation des gisements au Chili est concentrée dans cinq districts principaux : le district Iquique-Pisagua dans la province de Tarapaca au Nord ; le district de Tocopilla ; les districts de Pampa Central et d'Aguas Blancas dans la province d'Antofagasta et le district de Taltal dans la province du même nom.

Le professeur Rich a survolé le district d'Iquique-Pisagua. Comme on l'a fait remarquer plus haut, les gisements dans cette région sont échelonnés sur une longue bande au pied des Andes côtières, l'extrémité nord de cette bande se trouvant à une centaine de kilomètres de la frontière péruvienne.

Les gisements les plus importants se trouvent sur le versant oriental du plateau côtier et des collines basses de la dépression longitudinale. Les salars sont souvent au pied de ces gisements, qui se développent en pente douce vers le sommet des collines sur des distances variables, pouvant atteindre selon le professeur Singewald

de la John Hopkins University (U. S. A.) de 30 à 40 mètres (Tarapaca et Tocopilla) et même excéder 100 mètres à Taltal au Sud. La largeur de ces dépôts serait de 3 à 6 kilomètres.

Sundt, Whitehead et Brüggen cités par Rich, font observer que les gisements dont le pied est en relation assez étroite avec les salars et les playas se rencontrent seulement dans le district de Tarapaca. Dans les autres districts, — Tocopilla — Antofagasta — Aguas Blancas — et Taltal — les gisements se rencontrent assez haut sur le versant des collines bordant les bassins qui ne contiennent généralement pas de salars. En plusieurs endroits on trouve des gisements au sommet aplati des collines à plusieurs centaines de mètres au-dessus des terrains avoisinants.

Indépendamment de ces gisements en côte et au sommet des collines il existe encore des dépôts de caliche riches en nitrate de soude sur des ilôts rocheux émergeant des salars. Rich observe qu'il est bien difficile, sinon impossible, d'expliquer comment l'azote nitrique a pu s'accumuler et se concentrer au sommet de ces îlots, complètement dégagés de toutes les surfaces environnantes dont ils pourraient être tributaires.

Les situations dans lesquelles on ne trouve pas de gisements de caliche exploitables ont également une signification au point de vue qui nous occupe. En général, ces situations se rencontrent dans les lits des salars et des playas plates, dans les terres alluviales provenant des Andes, sur les versants escarpés des collines et en tous endroits où des alluvions ont été accumulées en quantités à des époques récentes.

Rich fait encore remarquer que l'analyse des faits relatifs à la distribution des gisements, conduit à la conclusion que le nitrate se trouve sous des surfaces qui ont été de tous temps exposées à une action uniforme des éléments atmosphériques.

On est généralement d'accord sur la composition des gisements en profondeur. En-dessous d'une couche de surface pratiquement exempte de sels se trouvent trois couches successives : Chuca, Costra et Caliche. La Chuca renferme surtout des sulfates ; la Costra est constituée de quantités décroissantes de sulfates et de quantités croissantes de chlorures et de moins grandes quantités de nitrate, tandis que le caliche renferme, en proportion maximum, des nitrates exploitables.

En-dessous du Caliche se trouve une couche appelée Cobra formée de fragments de roches ou de graviers. Un auteur américain Whitehead a établi que la couche de caliche est habituellement nettement séparée de la couche de gravier qu'elle recouvre et Rich constate, de son côté, que le sol du dessous de la couche de caliche est

parfaitement sec. Dans la plupart des situations, la Cobra est formée de matériaux pauvres : gravier, sable, débris de roche, etc.

Lorsque le gravier contient une assez forte proportion de sels, il forme une couche appelée Congelo. Ces sels sont des sulfates et des chlorures. Toutefois, les teneurs en sulfates et chlorures de sodium seraient généralement basses et la présence de sels serait peu fréquente.

Singewald signale que l'épaisseur des différentes couches varie beaucoup et que toutes les couches ne sont pas représentées dans toutes les sections du gisement. En certaines parties, spécialement à la limite de la marge supérieure du dépôt, le caliche repose sur le « bed-rock » ou même imprègne le « bed-rock » désintégré. Les chiffres suivants empruntés à Semper et Michels, montrent les variations d'épaisseur des couches en haut du gisement et au fond près de la bordure des salars et des playas.

	En haut	*Près du fond*
Chuca	0,30 m.	0,30 m.
Costra	2,40	0,30
Caliche	0,30 (60 % Na NO3)	0,90 (22 % Na NO3)
Congelo	0,10	0,10
Cobra	mince	épaisse

On constate d'ailleurs aussi des variations latérales.

Singewald écrit : « En dépit des variations de place en place et en dépit de l'apparente incohérence dans les descriptions des matériaux du caliche à la fois verticalement et latéralement, il est généralement admis que le caliche tend à être la partie la moins importante d'une zone qui contient la masse des sels du dépôt...

Il est établi également que les sels eux-mêmes sont déposés en zones superposées, les sels les moins solubles étant plus abondants dans les couches supérieures, et les plus solubles plus abondants dans le fond, avec l'exception toutefois que les sels les moins solubles peuvent, localement, encore être abondants immédiatement sous la couche riche en nitrate ».

Hypothèses sur l'origine et la formation des gisements.

Cette question pose un problème dont la solution a tenté, depuis longtemps, beaucoup d'esprits.

Alex. Bertrand, cité par G. Lafond, attribue une origine végétale aux dépôts de caliche. « Par la surélévation du terrain, écrit l'auteur, due à une action volcanique, de grands lacs d'eau salée ont été formés dans cette vallée. Cette eau salée s'est évaporée peu à peu et les algues marines qu'elle contenait, ont commencé à se

décomposer et à produire de l'acide nitrique. En présence de la chaux des coquillages et du calcaire, l'acide, à son tour, a donné du nitrate de calcium. Ce dernier en présence du sulfate de sodium, déposé dans l'eau de mer, a déterminé un changement d'éléments. Le résultat de la dernière décomposition était du sulfate de calcium et du nitrate de soude ».

Bertrand n'indique pas si les proportions de ces deux derniers sels dans les couches de caliche exploitées actuellement, correspondent aux réactions qu'il expose, non plus si la végétation marine pouvait acquérir la puissance nécessaire pour donner naissance à la quantité d'acide nitrique contenue dans les gisements actuels et si les réactions qu'il prévoit, pouvaient se produire sous le climat désertique de la région.

P. Denis expose une thèse identique quand il écrit : « L'hypothèse la plus vraisemblable, c'est que les dépôts ont été formés par la décomposition de matières végétales (algues) et animales (guano) dans les lagunes privées de communication avec la mer ».

Ces hypothèses postulent toutes deux la formation de lagunes dans la dépression longitudinale, par émergement des terres chiliennes ou autrement et la production de dépôts de sels par évaporation de l'eau de mer.

Rappelons ici que sur une distance de 100 Km. au nord du désert chilien et sur toute l'étendue du désert péruvien, on ne trouve pas de dépôts de sels parce qu'il n'y a pas eu formation de lagunes, toutes ces terres ayant un libre accès à la mer.

Ces hypothèses impliquent aussi des conditions climatériques compatibles avec la vie végétale et microbienne, cette dernière forme survivant à la première pour assurer la décomposition de la matière organique et la nitrification de l'azote. De telles conditions seraient incompatibles avec la concentration des solutions salines qui se conçoivent seulement, comme le fait remarquer Rich, sous un climat aride.

Il apparaît bien que ces conditions successives, nécessaires pour la justification des hypothèses de Bertrand et de Denis, n'ont pas existé, le climat désertique ayant dû s'établir au Chili dès avant l'émergement des terres. « Après tout, écrit sur ce sujet Gautier E.T., la distribution des déserts à la surface de la planète est, pour une bonne part, fonction de la latitude ; si le pôle n'a pas changé de place, ce que nous ignorons, il serait tout naturel de supposer, à priori, que les grands déserts planétaires à travers toute la durée des âges, auraient dû se trouver, à peu près, aux points où nous les voyons. Cette supposition, en tout cas, semblerait vérifiée expérimentalement en ce qui concerne trois des plus grands

déserts planétaires et les seuls qui soient assez bien connus géologiquement ».

Le professeur Rich analyse, dans son travail, les hypothèses les plus récentes formulées sur l'origine du nitrate de soude au Chili et sur sa concentration dans les dépôts. Nous lui empruntons ce qui suit :

En 1916, Singewald et Miller ont noté du côté ouest des salars et des playas plates de la Pampa de Tamarugal avoisinante que, quelle que soit la source ultime de l'azote, la localisation de ces dépôts est un facteur de la plus grande importance géologique et économique. La localisation distinctive dans le district de Tarapaca suggère apparemment la théorie que «les dépôts de nitrate résultent des quantités de nitrate contenues dans les eaux du sol de la région. En d'autres termes, ils représentent une sorte d'efflorescence des sels solubilisés dans l'eau du sol. Cette accumulation a été rendue possible grâce aux rapports remarquables existant entre l'eau du sol et les conditions du climat dans les régions des dépôts de nitrate ».

L'eau du sous-sol, contenant du nitrate au dépens de laquelle se seraient formés les gisements de caliche, viendrait essentiellement, suivant Singewald et Miller, des régions montagneuses des Andes où la végétation serait abondante. Cette eau aurait atteint les salars et les playas. Le nitrate accumulé ferait efflorescence vers les surfaces sèches des limites du salar, à la manière du sel ammoniac, qui s'échappe de la pile Leclanché et s'accumule dans la zone sèche qui la surmonte. Ce processus répété tiendrait le salar libre de nitrate et provoquerait l'accumulation de nitrate dans des zones de plus en plus éloignées.

Si l'on peut imaginer que de tels phénomènes aient pu se produire dans la zone de Taranga, où le pied des gisements atteint la limite des salars, ils ne peuvent avoir joué aucun rôle dans la formation des gisements plus éloignés des salars, ni, à fortiori, dans la formation de ceux qui occupent le sommet des collines ou des îlots rocheux qui s'élèvent au milieu des salars eux-mêmes. Il est pourtant évident que toutes ces formations participent d'une même action générale.

On peut encore se poser la question de savoir non seulement si les eaux du sous-sol ont jamais été assez riches en acide nitrique pour assurer une telle accumulation de nitrate, mais encore celle de l'existence même de cette nappe phréatique. A l'heure actuelle, les salars sont absolument exempts de nitrate et l'on observe, d'autre part, que les couches de caliche reposent sur un sous-sol parfaitement sec.

En 1917, Sundt Lorenzo discutant l'hypothèse de Singewald et Miller, fait également observer que cette théorie ne permet pas

d'expliquer la formation de gisements importants au sommet des collines ou en tous endroits inaccessibles aux efflorescences émanant des salars et il conclut que ces quantités de nitrate ont été produites *in situ* : comme il estime que l'azote nécessaire n'a pu provenir ni des algues, ni du guano, la seule source pour lui est l'atmosphère. Il se fondait sur une suggestion faite en 1877 par Pissis, qui estimait que l'acide nitrique et l'ammoniaque de l'air peuvent se combiner avec le sodium des feldspaths en décomposition pour former du nitrate de soude.

Une année plus tard Rogers et Van Wagenen, après une brève revue des théories courantes sur la formation des dépôts, exprimaient une préférence pour l'idée que l'azote atmosphérique était fixé par les décharges électriques en rapport avec les fréquentes tempêtes électriques qui se produisent dans les Andes, précipité et entraîné par les eaux du sous-sol.

Ces théories impliquent l'existence de conditions climatériques antérieures comportant un régime de pluies suffisantes pour entraîner l'azote vers le sol et l'amener ensuite aux points de concentration ; mais cette concentration ne put s'opérer que dans un climat aride.

Une autre théorie a suivi en 1920, présentée par Whitehead, qui veut voir l'origine du nitrate dans l'altération des roches volcaniques. Ce dernier auteur a développé une hypothèse suggérée par Lindgreen dans une discussion de la théorie émise par Rogers et Van Wagenen, que le nitrate dérivait originellement des roches volcaniques de la région, particulièrement les laves et tuffs mésozoïques qui prévalent dans le bed-rock des gisements de nitrate. Il rappelle que la présence d'ammoniaque, de chlorure d'ammoniaque et peut-être d'autres sels ammoniacaux dans les exhalations volcaniques est bien établie et que les mêmes composés s'échappent des roches volcaniques quand on les chauffe. Whitehead en déduit qu'il est raisonnable de supposer que de tels composés peuvent être inclus en quantités considérables dans les roches volcaniques, particulièrement, dans les tuffs et qu'ils seraient libérés quand les roches subissent l'action du temps et pourraient alors se combiner avec le sodium provenant des feldspaths plagioclases en décomposition pour former le nitrate de soude.

Le nitrate ainsi formé serait concentré sur les plus bas versants des collines par une descente graduelle rendue possible par des dissolutions successives à la faveur de légères pluies occasionnelles et de l'humidité fournie par les épais brouillards qui règnent dans ces régions, toute cette humidité étant évaporée quelques heures après son apparition.

Whitehead note qu'une carte détaillée révèle le fait que les dépôts de nitrate se produisent seulement en quantité sur les laves et les tuffs des séries volcaniques mésozoïques ou sur les graviers qui en dérivent. Il cite encore le cas d'un gisement du district d'Aguas Blancas pour lequel la carte géologique détaillée montre que les lits tufacés des séries volcaniques sont favorables à la formation de ces dépôts.

On doit observer qu'il n'y a pas nécessairement une relation de cause à effet entre l'existence d'un lit de roches volcaniques susceptible de fournir de l'azote et la présence d'un dépôt de nitrate, cette coexistence pouvant résulter de phénomènes géologiques indépendants.

Rich rapporte d'ailleurs cette opinion de Brüggen que « la composition pétrographique des roches sous-jacentes n'a aucune influence sur la distribution du nitrate : nous y trouvons et dans les sels les accompagnant, les variétés les plus diverses de roches — porphyrites, granodiorites, calcaires, graviers, sable ou argile ».

La production de nitrate aux dépens du tuff paraît cependant possible. Une observation faite dans le New Mexico par Kalb et citée par Rich constate l'existence de nitrate dans les fissures de certaines roches. Ce nitrate peut seulement trouver son origine dans les tuffs existant dans la roche.

Whitehead a calculé que dans un grand champ de nitrate, l'érosion de roches contenant un pour cent de chlorure d'ammonium sur un mètre d'épaisseur, sur la seule partie du champ portant du nitrate, suffirait pour assurer la teneur du dépôt en nitrate. Mais il note cependant qu'une telle teneur en chlorure d'ammonium n'est pas nécessaire et qu'elle est invraisemblable. Il a calculé que la production totale de nitrate au Chili depuis 1825 aurait pu être fournie par l'altération et l'épuisement d'une épaisseur de 50 mètres de roches sur l'étendue approximative des gisements exploités, ces roches contenant seulement 0,02 pour cent de chlorure d'ammonium. Mais il pense réellement que le nitrate a été concentré à partir d'une étendue beaucoup plus grande et qu'une épaisseur de roches beaucoup plus forte que 50 mètres a été épuisée dans le processus.

Brüggen estime que l'hypothèse de Whitehead n'est pas acceptable parce que l'érosion depuis le milieu du Tertiaire n'a pas été suffisante pour produire la quantité de nitrate accumulée. Il note que le nitrate exploité jusqu'ici doit être seulement une très petite fraction de la quantité totale formée et que beaucoup de matériaux enlevés par la dénudation l'ont été sous forme de cailloux non altérés qui n'ont pu livrer leur azote et conclut : « Nous requérons beaucoup

de fois l'épaisseur de 50 mètres estimée. Mais nous n'avons pas encore vu une aussi grande dénudation se produire depuis le milieu du Tertiaire ».

Rich fait remarquer que les chiffres avancés par Whitehead, servent simplement à illustrer sa thèse et que la teneur réelle des laves et des tuffs en azote peut avoir été beaucoup plus élevée. Il observe aussi que l'idée de Brüggen quant à une faible quantité d'érosion depuis le milieu du Tertiaire, pose une question sérieuse. « La présence de nitrate sur les plus bas versants d'une surface d'érosion ancienne telle que, écrit Rich, elle est montrée sur mes photographies, ne pose aucune limite de temps pour l'accumulation des nitrates ni à la quantité de roches qu'il a été nécessaire d'épuiser pour le produire » — et encore :

« *Le seul facteur limitant semble être la durée du climat actuel extrêmement aride qui rend possible l'accumulation de nitrate* ».

Brüggen dans un livre sur la géologie du Chili et les dépôts de nitrate, passe en revue toutes les hypothèses émises jusqu'alors et les considère comme inadéquates. Il suggère que l'origine de l'azote peut être cherchée dans le gaz ammoniaque enlevé par les vents aux dépôts du guano qui auraient existé le long des côtes à une époque reculée. Ce gaz aurait été dissous par les brouillards fréquents sur la plaine et amené au sol où il a pu former du nitrate par combinaison avec le sodium des constituants feldspathiques des roches du pays. Une partie de l'azote pourrait ainsi provenir de l'air et être fixé au sol par les bactéries nitrifiantes qui sont supposées avoir été abondantes à une époque antérieure de climat plus humide.

L'auteur expose que ce climat a pu exister à l'époque du Pliocène, alors que l'altitude du terrain était inférieure de 500 mètres par rapport au temps actuel et qu'une atmosphère plus humide peut avoir régné sur toute la dépression longitudinale.

L'hypothèse de Brüggen implique que le nitrate formé a été uniformément répandu sur toute l'étendue de la plaine, les quantités formées se réduisant cependant au fur et à mesure de l'éloignement de la côte. L'auteur explique que la concentration du nitrate dans les dépôts est due à un enrichissement secondaire et que le nitrate a été entraîné graduellement sur les versants par les pluies occasionnelles et accumulé finalement sur les terrains plus plats et plus bas. Il explique encore l'absence d'exploitations de nitrate sur les salars et les playas par le fait que, dans ce cas, la concentration secondaire ne s'est pas produite.

Deux observations d'ordre général nous semblent devoir être

formulées à la suite de cet exposé des hypothèses émises sur l'origine et la formation des gisements de caliche au Chili.

Nous observons tout d'abord que les auteurs se sont préoccupés uniquement de l'origine du nitrate de soude, alors que la question qui se pose en ordre principal doit être la recherche de la genèse du caliche, le minerai de composition complexe dans lequel le nitrate est inclus.

Or, le caliche renferme de 30 à 40 pour cent et plus de chlorure de sodium, un sel où la proportion de sodium est plus élevée encore que dans le nitrate. Sauf les hypothèses qui rattachent la formation des gisements à l'existence de lagunes ayant retenu de l'eau de mer, la plupart des autres recherchent le sodium nécessaire à la neutralisation de l'acide nitrique dans l'action des éléments atmosphériques sur les roches feldspathiques.

Le caliche renferme encore des sulfates dans une proportion voisinant dix pour cent, sulfate de soude, de magnésie et de chaux. Quelle est l'origine de l'acide sulfurique correspondant dans les hypothèses formulées ?

Quelle est aussi l'origine des nombreux éléments oligodynamiques qui se trouvent dans le caliche et notamment de l'Iode et du Bore ?

Or, on ne peut dissocier l'origine du nitrate de celle de tous ces éléments dont la plupart ne se rencontrent pas d'ailleurs dans les formations géologiques reconnues au Chili. D'autre part, l'altération des roches feldspathiques n'a pu être assez intense pour libérer les quantités considérables de sodium concentrées dans les seuls gisements reconnus jusqu'ici.

Nous observons encore que toutes les hypothèses formulées postulent l'existence, avant le désert actuel, de conditions climatériques fournissant notablement plus d'humidité, soit pour assurer la concentration du nitrate dans les bassins, soit pour assurer la transformation de sels ammonicaux en azote nitrique, que ces sels proviennent du guano ou de la décomposition des roches volcaniques.

Au surplus, le fonctionnement de la vie est incompatible avec la concentration de l'azote nitrique. Les végétaux et toutes les espèces microbiennes absorbent l'ion nitrique et leur développement est généralement fonction des quantités d'azote nitrique disponibles dans le milieu où ils évoluent. Cet azote est ainsi transformé en combinaisons organiques azotées, qui ne peuvent en aucun cas concourir à la concentration à moins d'être, à leur tour, décomposées et nitrifiées au préalable. Dans de telles conditions, l'accumulation d'azote peut se concevoir seulement sous la forme organique.

Comme le professeur Rich l'a fait observer, la concentration du

nitrate peut s'opérer seulement sous un climat aride ; mais il ne se produit pas de nitrate sous un climat aride.

On peut conclure de ces observations que des conditions climatériques favorables au fonctionnement de la vie n'ont pu exister dans le désert chilien et qu'il fut toujours un désert depuis l'émergement des terres.

La théorie de Singewald et Miller semble devoir échapper à cette critique, mais il est démontré qu'elle pourrait s'appliquer seulement aux gisements dont le bord inférieur voisine un salar. Même dans ce cas, il n'est guère concevable que le nitrate de soude puisse migrer progressivement sur le flanc d'une colline jusqu'à 50 mètres de hauteur.

NOTRE HYPOTHÈSE. — Elle nous fut suggérée par la citation d'un texte du Prof. Portier, faite par le Prof. Florkin de l'Université de Liège dans son traité de Biochimie générale. Voici cette citation :

« Le développement du plankton végétal pendant les mois de forte insolation amène une diminution de la teneur en phosphates et en nitrates des couches superficielles de l'océan ; mais, à la fin de l'été cette teneur remonte et, en octobre, elle est revenue à la valeur qu'elle conserve pendant l'hiver jusqu'au début du printemps suivant. Le rétablissement de la teneur en phosphates et en nitrates des couches superficielles de l'océan est, pour une part faible, due à l'apport de ces sels par les eaux des fleuves ; mais ce facteur ne joue que pour les eaux côtières. Ce n'est pas là le facteur le plus important. Les cadavres des êtres vivants qui habitent l'océan : algues de plankton, animaux, descendent de la surface vers les profondeurs et sont, grâce à l'intervention des bactéries marines, minéralisés [1] et les nitrates et les phosphates qui résultent de cette opération, accumulés au fond de l'océan. Les océanographes admettent qu'il y a dans les abysses des trois océans 75 millions de tonnes de phosphates (calculé en P_2O_5) et 250.000 millions de tonnes d'azote sous forme de nitrate. Cette masse n'est pas immobilisée. Au contraire, elle est la réserve à partir de laquelle l'océan regarnit ses couches superficielles épuisées par l'assimilation chlorophyllienne.

L'océan est, en effet, le siège d'une circulation des nitrates et des phosphates que les océanographes étudient activement à l'heure

(1) Portier écrit à ce propos : « Les bactéries sont abondantes dans les couches supérieures de la mer et elles pullulent dans les plus grandes profondeurs et dans la vase des océans. On les rencontre, en somme, partout où elles ont du travail à accomplir, c-à-d. à remanier les cadavres des êtres vivants ou leurs déchets. Ces bactéries jouent dans la mer un rôle très comparable à celui des bactéries de la terre arable ».

actuelle. On pourrait dire que les courants et surtout ceux qui ramènent à la surface les eaux profondes, jouent un rôle analogue à la charrue de l'agriculture. Ce sont eux qui entretiennent la fertilité de la mer ».

P. Portier écrit encore dans son travail sur la Physiologie des animaux marins, d'où la citation précédente est extraite, ce qui suit : « En somme, les eaux des profondeurs, enrichies en sels nutritifs par le travail des bactéries, sont ramenées à la surface par le jeu de trois facteurs principaux, qui peuvent combiner leur action : vent, variations de température, rotation de la terre ».

Si l'on considère que de telles réserves de nitrate de soude ont existé dans les abysses des océans à tous les âges de la terre, à partir du moment où la vie s'est manifestée sur le globe, on peut concevoir qu'un mouvement de l'écorce terrestre a pu amener à la surface au cours des âges une partie de ces réserves.

Mais pourquoi un phénomène si particulier s'est-il produit au Chili et nulle part ailleurs ?

Il a fallu, pour obtenir un tel résultat, la coïncidence de quatre conditions essentielles. Il a été nécessaire d'abord que le mouvement orogénique soit d'une amplitude suffisante pour mettre au jour des surfaces qui se trouvaient à 6000 mètres ou plus au fond de l'Océan ou au moins amener à la surface, par le jeu des courants, les eaux abyssales riches en nitrate. Tel paraît bien avoir été le cas du Chili. Nous avons attiré plus haut l'attention sur le fait qu'il existe une différence d'altitude d'environ 10.000 mètres entre le fond de l'océan, au pied de la côte escarpée du Chili, et le sommet des Hautes Andes et que cette différence se développe sur une zone large de moins de 100 Km.

Une telle configuration n'existe sans doute nulle part ailleurs et elle résulte incontestablement de mouvements très amples de l'écorce terrestre.

De Martonne signale (p. 264) le curieux voisinage des fosses sous-marines et des hauts reliefs, fait d'une importance capitale pour l'explication des déformations de la croûte terrestre.

Il n'est pas de notre compétence de situer l'époque où le phénomène d'émergement des terres du Chili, au moins des Andes côtières et de la plaine centrale, a pu se produire. L'étude géologique de la région, comme le constate Singewald, est trop imparfaite d'ailleurs pour permettre de formuler une hypothèse sur ce point.

Il a fallu ensuite que le mouvement orogénique porte sur une fosse abyssale longeant la côte, bordée elle-même par un relief sous-marin. Or, c'est une situation qui paraît propre à l'Océan Pacifique, dont le relief sous-marin présente une fosse longeant les côtes bordées d'une chaîne en relief.

Une troisième condition essentielle a été fournie par l'existence du barrage créé par les Andes côtières à l'écoulement des eaux denses riches en sels de la fosse abyssale vers l'océan dont elles venaient d'être séparées. Ce barrage n'existe ni au Nord, ni au Sud de la région des gisements de caliche. Au Nord, la hauteur des Andes côtières se réduit progressivement vers la frontière péruvienne et elle n'existe plus sur la côte du Pérou. Au Sud, dans la zone tempérée, la chaîne côtière est percée de nombreuses gorges, par où s'écoulent les eaux des Hautes Andes.

Il existe donc au Nord et au Sud, ainsi que vers le centre de la côte désertique avec la gorge de la rivière Loa, des issues par où ont pu s'écouler les eaux dont le niveau dépassait les seuils. Ceux-ci étaient manifestement au-dessous des élévations de la plaine. Ainsi donc, après l'émersion, les eaux du fond de la fosse abyssale se sont trouvées concentrées dans les seuls creux de la dépression longitudinale, ces eaux étant plus ou moins riches en nitrate de soude, suivant l'action du brassage auquel elles ont dû être soumises pendant que s'opérait l'émergence.

Une dernière condition essentielle pour amener la formation des gisements fut l'établissement du climat désertique dès l'émergence. Or, il est vraisemblable que le climat désertique existait sur la mer antérieurement à l'émergence, s'il faut s'en rapporter à l'opinion du Prof. E. F. Gautier. Notons d'ailleurs qu'à l'heure actuelle, le désert s'étend sur l'Océan Pacifique à plus de 1000 Km au large des côtes du Chili.

L'existence d'un climat humide au moment de l'émersion aurait empêché l'évaporation, entravé la formation de la couche supérieure des dépôts et favorisé l'appauvrissement des eaux par un apport d'eaux pluviales, susceptibles de provoquer des débordements. Ceux-ci, entraînant une solution saline, n'auraient pas manqué de laisser des traces de leur passage à travers les terres, traces que l'on retrouverait à l'époque actuelle. On n'en a pas signalé l'existence.

Il ne suffit pas que soient réunies toutes les conditions nécessaires à la réalisation de l'hypothèse que nous formulons, il faut encore que cette hypothèse puisse fournir une explication satisfaisante des faits constatés. Il faut notamment qu'elle justifie la distribution des gisements, la stratification des couches reconnues dans les gisements et la composition complexe du caliche.

Sous l'action du climat désertique, les eaux salées retenues dans les bassins intérieurs n'ont pas tardé à s'évaporer. Selon les lois naturelles, dès que la concentration est devenue suffisante, les sels les moins solubles, notamment les sulfates, puis certains

chlorures, ont cristallisé, en formant une couche surnageant la masse d'eau, dont la densité ne cessait de progresser.

Les couches supérieures, Chuca et Costra, sont mélangées de matériaux terreux en proportion variable, d'origine éolienne ou volcanique, formés d'argile et de débris rocheux porphyriques et feldspathiques. On peut attribuer l'origine des roches volcaniques aux éruptions des volcans des Hautes Andes, dont plusieurs sont éteints ; il faut remarquer cependant que les volcans encore actifs dans la même chaîne de montagnes ne déversent pas leurs laves ni leurs roches jusque dans la plaine chilienne.

Les couches de caliche, mélange de nitrate de soude et de chlorure de soude essentiellement, se sont formées ensuite.

Lorsque la formation des couches s'est effectuée dans des bassins de dimensions relativement réduites et à parois plus ou moins escarpées, l'évaporation a pu épuiser toute l'humidité de la masse saline et les masses cristallisées se sont affaissées sur le fond solide, en glissant le long des parois. Il ne pouvait évidemment se produire, ni salars, ni playas, dans ces bassins restreints au sommet des collines ou des îlots rocheux qui émergent dans les bas-fonds.

Le développement du phénomène n'a pu être le même dans les bassins très étendus constitués par des collines, dont les flancs en pente douce étaient disposés en éventail autour d'un terrain bas et plat.

C'est dans ces conditions apparemment que se sont formés les gisements de nitrate qui se trouvent à flanc de côteau.

Vus à une échelle très réduite, on peut assimiler ces bassins, quant à leur forme, aux verres de montre utilisés dans les laboratoires.

Lorsque l'on fait cristalliser une solution saline dans un verre de montre, la couche de sel qui se forme par l'évaporation se brise au moment où elle n'est plus soutenue par la masse du solvant. En se brisant, la couche tombe sur les flancs du verre, sans avoir réduit l'étendue de sa surface supérieure. La couche demeure donc déposée sur les flancs en segments plus ou moins espacés sans que le bord supérieur de la couche cristallisée ait pu glisser de façon sensible vers le fond, celui-ci n'étant pas recouvert par la couche cristalline.

Considérés dans leur ensemble, on peut concevoir que la formation des gisements de nitrate déposés sur le flanc des collines s'est opérée suivant un processus identique. Des différences dans la déclivité des versants et des accidents de terrain ont pu modifier ce processus et faire que tels gisements atteignent le pied du versant, pendant que d'autres en sont éloignés, la déclivité plus forte ayant amené les dépôts jusqu'au pied de la côte.

Cette situation explique aussi la formation des salars. Ceux-ci, formés de chlorure de sodium, apparaissent comme le résidu de l'évaporation dans les gisements dont le bord inférieur joint le salar, le chlorure de sodium étant le sel le plus soluble du complexe salin qui compose le caliche. Le salar s'entretient en raison de l'hygroscopicité du sel qui absorbe constamment l'humidité atmosphérique.

La couche de caliche, qui est la plus pure de matériaux terreux, repose sur le lit primitif que l'on peut considérer comme ayant formé le fond de la fosse abyssale. Il est surtout formé de gravier et de sable, accompagné parfois de débris de roches volcaniques.

Or, parlant des dépôts dans les fosses abyssales, De Martonne signale (p. 264) qu'ils sont très uniformes. « Presque partout, écrit-il, règne la même argile rouge, dépôt entièrement minéral, qui paraît provenir de la décomposition des silicates d'origine éruptive et renferme exceptionnellement des dents de squale ». Et plus loin (p. 267) il signale les caractères particuliers des dépôts de l'Océan Pacifique, qui consistent dans le grand développement des vases coralliennes (sable) ou volcaniques.

Il y a donc une concordance presque parfaite entre la composition des vases dans les fosses abyssales et celle de la couche inférieure des gisements sur laquelle repose la couche de caliche. Cette constatation tend à démontrer qu'entre le moment de l'émersion et la formation des gisements, il n'a pu se produire aucune action étrangère pouvant affecter le bed-rock toujours protégé par la masse d'eau soumise à l'évaporation.

Notre hypothèse permet aussi de justifier la composition complexe du caliche, telle que nous l'avons exposée au début de cette étude. La minéralisation au fond de la mer des déchets et des débris de la vie animale et végétale a mis en liberté non seulement les éléments plastiques des êtres vivants, mais encore tous les éléments oligodynamiques rendus à l'état soluble. On les retrouve dans le caliche et aussi dans le nitrate de soude, tel qu'il est préparé pour les usages agricoles. Cependant, l'iode qui figure parmi ces éléments oligodynamiques se rencontre dans le caliche en proportion beaucoup plus élevée que dans les organismes vivants ; c'est qu'il existe aussi naturellement dans l'eau de mer. C'est un argument de plus en faveur de notre thèse qui attribue une origine marine aux dépôts de nitrate de soude au Chili.

Les analyses de nitrate de soude, non plus que celles de caliche, ne révèlent pas, à notre connaissance du moins, l'existence de phosphates.

Cependant, P. Portier, signale qu'il existe également au fond

des océans des réserves d'acide phosphorique, certainement solubles, puisqu'elles sont aussi ramenées périodiquement à la surface pour réapprovisionner les eaux superficielles en cet élément. Il est logique de penser que ces phosphates amenés avec les autres sels se sont trouvés dans les eaux qui ont garni les bassins où se trouvent aujourd'hui les gisements de caliche.

Le fait que les analyses ne mentionnent pas leur présence dans le caliche peut tenir à la faible proportion qu'ils représentent dans l'ensemble des sels. Nous basant sur les données de Portier, nous calculons que les phosphates représentent seulement 0,22 pour cent de la quantité des réserves de nitrate de soude et cette proportion est encore largement abaissée si on l'établit par rapport à l'ensemble des sels formant le caliche. On peut encore concevoir qu'en raison de leur faible proportion dans le mélange salin de la fosse abyssale et de leur grande solubilité, ils ont été précipités au fond des bassins avant la formation des premières couches cristallines solides.

Quoi qu'il en soit de la question des phosphates, nous pouvons conclure de l'ensemble de nos informations que les dépôts de caliche au Chili sont d'origine marine et que le nitrate de soude, de même que les éléments oligodynamiques qu'il contient, sont d'origine organogénique.

Cette conclusion concorde avec l'opinion formulée par les savants russes Bobko E. et Belvoussov H. qui écrivent : « L'étude géologique du passé de la terre prouve que les accumulations de certains corps sont d'origine biogène et que ces corps ont certainement joué, dans la nature vivante, un rôle physiologique ».

LITTÉRATURE.

ALLIX A. et LEYRITZ A. — *Géographie générale.* Classe de seconde. Paris, A. Hattier, 1935.

DE MARTONNE, — *Traité de Géographie physique.* Paris, A. Colin, 1909.

DENIS P. — *Géographie universelle Vidal de la Blache.* Tome XV. Amérique du Sud, Paris. A. Colin, 1927.

FLORKIN M. — *Biochimie générale.* Paris, Masson & Co, 1943.

GAUTIER, E. F. — *Le Sahara.* Paris, Payot, 1928.

LAFOND G. — *L'Amérique du Sud.* Paris, Roger et Cie.

PORTIER, P. — *Physiologie des animaux marins.* Paris, Flammarion 1938.

RICH, J. L. — *Physiographic setting of the Nitrate deposits of Tarapaca, Chile. Its bearing on the problem of origin and concentration.* Economic Geology, May 1942.

SINGEWALD JR J. I. — *Origin of the Chilean Nitrate deposits.* Economic Geology, 1942.

Où en sont les sciences agricoles en Angleterre ?

par André Molle,

Ingénieur agronome Gembloux.

Voyage d'études en Grande-Bretagne :

En 1947, du 27 avril au 4 mai, un groupe d'étudiants de notre Institut organisa, avec l'aide du *British Council,* une visite aux principaux centres agronomiques anglais.

Les professeurs Lecrenier et Manil ainsi que nos confrères Lacroix et Laloux de la Station de Sélection de Gembloux accompagnèrent 11 étudiants.

Les présentes notes rappellent les faits saillants de ce voyage d'études. De plus amples détails, sous forme de publications et de tirés-à-part, sont à la disposition des lecteurs intéressés qui en feront la demande. D'autre part, ils consulteront avec fruit l'article du Professeur Lecrenier paru en 1947 (2e trimestre) dans les « Annales de Gembloux ».

Dans le but de systématiser les renseignements recueillis, notre rapport n'est pas l'exposé des visites faites au jour le jour, mais la répartition des résultats suivant diverses sections.

Je remercie le professeur Manil d'avoir bien voulu m'éclairer de ses conseils. Je remercie aussi le confrère A. Misson qui est l'auteur de la partie « forestière » et le confrère R. Delhaye à qui j'ai emprunté quelques notes de bactériologie et de pédologie.

Historique et organisation des institutions visitées :

I. — *National Institute for Research in Dairying* (29 avril).

Situé à Shinfield, près Reading, l'Institut a été fondé en 1912. Il a commencé à travailler en 1919 seulement. Il comprenait initialement une ferme de 144 ha. qui a été complétée par la construction de nouveaux bâtiments. Le but de l'Institut est de poursuivre des recherches dans tous les domaines qui touchent au lait.

Il comprend les départements suivants :

1) Ferme et dépendances : terre et bétail ;
2) Chimie pure et technologie ;
3) Bactériologie ;

4) Physiologie de la lactation et de la reproduction ; biochimie ;
5) Bibliothèque ;
6) Génie rural.

L'Institut occupe une quarantaine de chercheurs. Il accueille chaque semaine les étudiants en agronomie de l'Université de Reading, donne de nombreux avis aux praticiens et forme des experts étrangers et anglais. Il abrite les services de l'Imperial Bureau of Dairy Science.

II. — *East Malling Horticultural Research Station* (2 mai).

Station de recherches fruitières fondée en 1911. Elle s'occupe principalement de sélection ; cependant, elle comprend de nombreux départements spécialisés destinés à venir en aide au but principal. Ce sont : Physiologie végétale (VYVYAN), Biochimie (ROACH), Statistique (HOBLYN), etc...

La Station abrite les services de l'Imperial Bureau of Horticulture and Plantation Crops.

III. — *Cambridge* (1er mai).

Les *Collèges de l'Université de Cambridge* sont historiques et connus dans le monde entier. Fait remarquable, actuellement il n'y a que 4.600 étudiants au lieu de 7.000 avant-guerre, alors que la proportion est inverse dans toutes les autres Universités. Il faut dire que le prix des études (pension complète et minerval) est très élevé : plus de 1.000 Livres pour 4 ans.

Outre ces Collèges, nous avons également visité le *National Institute of Agriculture and Botany* où les recherches se poursuivent dans trois directions :

a) contrôle des semences : *Brassica, Trifolium*, céréales, légumes.

b) essais culturaux sur des variétés produites par des Stations d'amélioration. Ces essais sont distribués dans 16 sous-centres du Comté.

c) contrôle des organismes producteurs de semences.

On cherche surtout à prévenir le croisement entre variétés fertiles. Cet Institut est financé par le Gouvernement et par des groupements de planteurs, sélectionneurs et marchands de semences.

IV. — *John Innes Horticultural Research Station of Merton and Invercome* (3 mai).

Comme beaucoup d'organismes de recherches anglais, cette Station a été fondée par un particulier. Lorsque les charges sont devenues trop lourdes, les Pouvoirs Publics sont intervenus financièrement, soit directement, soit par l'intermédiaire du County

Council. A l'heure actuelle, on peut dire que c'est le Gouvernement qui supporte la plus grosse partie des frais.

La John Innes Station est spécialisée dans les recherches de génétique pure. Le Professeur DARLINGTON, directeur de ce département, est connu dans le monde entier.

V. — *East Sussex County Council Agricultural College*, à Plumpton (28 avril).

Apparentée aux écoles provinciales d'agriculture de Belgique, cette institution est destinée au perfectionnement des fils et filles de fermiers de la région.

Un pourcentage notable d'élèves est de provenance citadine. Seulement 5 à 10 % des élèves poursuivent leurs études au niveau universitaire. Les études duraient deux ans avant-guerre ; actuellement elles sont réduites à un an par suite de la surpopulation des cours.

L'École pourvoit à ses propres besoins financiers. Éventuellement elle serait subventionnée par l'État et le County Council.

VI. — *Rothamsted Experimental Station* (30 avril).

Fondée en 1843 par LAWES. Institution privée à l'origine, soutenue par des souscriptions publiques ensuite, reprise par l'État en 1910, après la mort du fondateur et le retrait de ses successeurs directs.

Initialement la Station ne s'occupait que de l'étude du sol et des problèmes connexes ; ultérieurement l'étude des végétaux fut entamée.

Actuellement l'Institut comprend les départements suivants : 1) Chimie du sol ; 2) Physique du sol ; 3) Microbiologie du sol ; 4) Pédologie proprement dite ; 5) Botanique, avec section de Physiologie végétale des plantes de grande culture ; 6) Statistique ; 7) Phytopathologie avec section de Biochimie ; 8) Entomologie ; 9) Apiculture ; 10) Insecticides ; 11) Ferme expérimentale et ferme proprement dite.

Signalons que les expériences conduites à Rothamsted sur sol argileux sont répétées à Wohurn sur sol léger.

L'Institut abrite les services de l'Imperial Bureau of Soil Science.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

1. — *Hormones* (East Malling 2 mai 1947).

Les recherches sur l'action des hormones sont entreprises dans deux directions :

a) hormone prévenant la chute des fruits parvenus à maturité.

L'application d'acide acénaphtique à une concentration de un pour un million, dix jours à trois semaines avant la date normale moyenne de maturité, a donné de bons résultats avec les variétés hâtives de pommes *(Beauty of Bath, Worcester Pearmain)* et de poires *(Conférence)*.

Les variétés tardives *(Cox's Orange, Bramley)* ne se prêtent guère à cette application. La réceptivité au traitement est un caractère variétal et individuel. Les concentrations utilisées doivent donc varier également.

Le traitement se fait sous forme d'aspersion du pédoncule du fruit, très tôt le matin ; par temps tiède et calme, en cas d'emploi de poudrage.

Le traitement est inefficace contre la chute des fruits observée en juin, lors de la formation des graines.

Il semble avoir un mauvais effet sur le stockage ultérieur des fruits ; en réalité, il s'agirait plutôt de consommer tout de suite les fruits traités et de réserver pour le stockage les fruits non traités.

Les travaux de Vyvyan traitent la question en détail.

b) Hormone agissant sur la formation des racines (East Malling, 2.5)

Certains porte-greffes de pruniers et de cerisiers sont difficilement multipliés par voie végétative du fait du mauvais enracinement de leurs boutures.

L'essai d'hormones rhizogènes a été réalisé.

Aucun résultat n'a été obtenu avec cinq concentrations différentes d'acide indolbutyrique. Cette substance n'a même pas eu d'effet sur des variétés montrant normalement un bon enracinement des boutures.

La méthode d'application consiste à introduire la substance active sous forme de pâte dans une incision de l'écorce de la bouture.

Gardner et Pearse ont publié sur la question des travaux pertinents.

2. — *Étude des carences végétales en éléments mineurs* (East Malling 2,5).

Le Professeur Roach, du Département de Biochimie, dirige cette étude. La méthode *physiologique* utilisée pour l'analyse des substances végétales est la suivante :

Soit une feuille composée comme celle de la pomme de terre. On enlève la deuxième ou la troisième foliole à partir de la base. On la remplace par une cupule contenant une solution diluée de l'élément dont on cherche la carence. Le pétiole de la foliole enlevée plonge

dans la cupule. Celle-ci est maintenue par un fil de plomb (souplesse, rapidité de manipulation) qui s'enroule autour de n'importe quel support. La solution diffuse dans les folioles suivant un chemin connu par des expériences antérieures poursuivies avec des substances toxiques.

La plante, laissée en place, réagit à la pénétration de la solution en améliorant son aspect, si son alimentation est déficiente en l'élément fourni ; pas du tout si l'alimentation est correcte.

Dans le premier cas, la comparaison de folioles devenues saines par suite de l'action de l'élément fourni, avec des folioles présentant des symptômes de carence permet de poser un diagnostic sûr.

Les références suivantes renvoient aux travaux traitant la question en détail :

— ROACH, W. A. — *Plant injection as a physiological method.* Annals of Botany III (9) : 155-226. 1939.

— ROACH, W. A. — *Further work on plant injection for diagnostic and curative purposes.* Imperial Bureau of Horticulture and Plantation Crops. Technical communication nº 16, août 1945.

3. — *Influence de l'éclairement sur la tomate* (JOHN INNES, 3,5)

Contrairement à la pratique courante, les plantules de tomates *(Potentat)* sont repiquées en pot dès que les deux cotylédons sont étalés. On soumet ces plantules pendant trois semaines, à raison de 6 heures par jour, à un éclairage supplémentaire par tube fluorescent. Les plantules sont repiquées en serre et comparées statistiquement du point de vue effet d'éclairement supplémentaire sur la récolte.

Les plantes éclairées montrent une nette avance.

4. — *Travaux du laboratoire d'étude de l'aquiculture à Rothamsted.*

Les travaux sont poursuivis dans deux directions :

a) *étude de l'aquiculture-but,* c'est-à-dire perfectionnement de la technique.

Dans ce domaine, on n'est nulle part à Rothamsted : l'aquiculture se fait encore toujours en vase de végétation ne contenant qu'une ou deux plantules. L'usage du faux-sol est systématiquement ignoré.

L'aération des racines se fait « automatiquement » par absorption d'une partie de la solution par les racines : le niveau baisse. Les racines sont à l'air et respirent.

On étudie actuellement l'influence de deux facteurs : éclairement et température des solutions nutritives (10-15° C et 30° C).

Le matériel d'études est : *Pisum, Trifolium, Polygonum,* etc...

b) *étude des oligoéléments.*

Les cultures se font sur milieu de Crone ou sur milieu de Rothamsted dont la composition est la suivante :

KNO_3	1.000 gramme /litre		
$NaCl$	0.500	»	»
$MgSO_4$	0.500	»	»
KH_2PO_4	0.400	»	»
K_2HPO_4	0.135	»	»
$CaSO_4$	0.500	»	»
$FeCl_3$	0.040	»	»
H_3BO_3	0.001	»	»
$MnSO_4$	0.001	»	»
au total	3.077 gramme /litre.		

SÉLECTION.

1. — *Sélection de tomates résistantes au Cladosporium* (John Innes 3.5).

Un important travail de sélection par hybridation est en cours au John Innes, dans le but de créer une variété de tomate résistante au *Cladosporium.* Le facteur résistance semble dominant, mais le facteur rendement est nettement récessif.

2. — *Étude de la fertilité et de la stérilité intervariétales chez le cerisier* (John Innes 3.5).

Le travail se poursuit en serre froide spécialement protégée contre les insectes.

Lorsqu'un cerisier fleurit, on émascule toutes ses fleurs que l'on pollinise avec le pollen récolté sur de nombreux autres cerisiers de variétés différentes. Les résultats soigneusement étiquetés sont suivis et notés.

3. — *Étude des facteurs de mutation* (John Innes 3.5).

On utilise des rayons X, des chocs de température obtenus par alternance de bains chauds et froids, des effets toxiques de l'ypérite sur les bourgeons dormants.

4. — *Travaux divers en cours à Rothamsted* (29.4).

A Rothamsted on ne fait pas de sélection à proprement parler,

mais surtout des essais comparatifs sur des problèmes de nutrition végétale.

Génie rural.

Contrôle des appareils destinés à l'agriculture. (Shinfield 29.4).

Un département spécial de l'Institut de recherches laitières contrôle scientifiquement les appareils utilisés dans les fermes.

Ce contrôle n'a pas pour but de dire que telle marque est supérieure à telle autre, mais de conseiller l'emploi de telle marque dans un cas bien particulier, de faire améliorer tel détail technique.

Il arrive que des constructeurs soumettent au contrôle un prototype avant de passer à la construction en grande série.

Le département publie des rapports officiels sur les enquêtes faites.

Agrologie-Pédologie.

Recherches en cours à Rothamsted (30.4) :

a) mouvements de l'eau dans le sol ;

b) passage des gaz ;

c) fixation des superphosphates dans le sol ;

d) échanges calorifiques entre sol et atmosphère sous l'angle de la végétation ;

e) influences des méthodes culturales sur les rendements des plantes de grande culture. Ces expériences sont répétées en de nombreux endroits de l'Angleterre ;

f) idem pour le climat.

Technologie.

1. — *Pasteurisation de courte durée à haute température* (Shinfield 29.4).

2. — *Compacité du fromage* (Shinfield 29.4).

Le but de cette étude est de remplacer les données subjectives des expertises par des données objectives comparables entre elles.

Le département de Chimie de Shinfield a mis au point un appareil de détermination et d'enregistrement de la compacité des fromages.

Le principe de cet appareil est comparable à celui de la détermination de la dureté des métaux à l'aide d'une bille : la profon-

deur de l'empreinte, pour une même force appliquée, est fonction de la dureté du corps.

ZOOTECHNIE.

1. — *Détermination de l'époque des chaleurs dans l'espèce bovine* (Shinfield 29.4).

La méthode est basée sur les variations de la viscosité des sécrétions vaginales en période de chaleurs.

L'appareil utilisé est une sorte de viscosimètre : il est constitué d'une seringue ordinaire sur laquelle on adapte un tube dont la partie horizontale est la plus longue et est graduée.

On aspire le liquide vaginal dans cet instrument, en maintenant fermée la partie verticale. Si, au moment où l'on ouvre la partie verticale, l'entrée de l'air suffit pour provoquer la formation d'une bulle à l'extrémité distale, le liquide est peu visqueux et l'animal est en chaleur.

2. — *Recherches en cours à l'Institut de recherches laitières de Shinfield.*

a) les attaques aériennes réduisent la production des vaches laitières *(sic)*.

b) la mastite produit une réduction de la teneur en lactose du lait.

c) bromatologie : essai d'alimentation du bétail bovin avec de l'herbe desséchée en mars-avril.

d) emploi de rats : pour des essais de nutrition, de dosages de vitamine on utilise des rats, des poussins et des cobayes avant de passer à des essais sur chèvres, porcs ou vaches.

On étudie également le métabolisme azoté des rats : élevage sur treillis métallique en cristallisoir à haut bord. Les fèces sont recueillies sur papier filtre à la partie inférieure.

e) recherche de l'effet d'un aliment iodé sur la lactation.

Ce produit augmente la durée du palier de production maximale. L'augmentation de rendement a-t-elle pour cause l'accélération cardiaque (donc de la circulation) que ce produit provoque ?

3. — *Recherche sur l'action des sécrétions endocrines sur la physiologie de la lactation.* (Shinfield 29.4).

Les hormones ovariennes influent sur le rendement en lait. Des expériences ont été conduites à l'aide d'une substance synthétique hexoestol (Stilboestrol) en prenant la chèvre comme matériel d'études. Une tablette contenant la substance active était

insérée sous la peau de la nuque du sujet. On suivait la pénétration de la substance par dissolution dans les humeurs en pesant le reliquat de la tablette à des temps donnés.

On a pu observer une forte prolongation de la lactation. Les sujets répondent d'une manière très variable au traitement.

4. — *Centre d'insémination artificielle de Shinfield* (29.4).

A Reading, fonctionne depuis deux ans un centre d'insémination artificielle. La région est divisée en plusieurs sous-centres. L'organisation dessert actuellement 17.000 vaches avec le sperme récolté sur 13 taureaux.

A Shinfield même, il y a trois taureaux, un Friesland, un Shorthorn et un Guernesey.

Les inséminations se font surtout en hiver (décembre, janvier, février, mars).

Le sperme est récolté à l'Institut en employant une femelle fantôme. Les taureaux Shorthorn et Guernesey donnent environ 5 cc. en une éjaculation, le Friesland jusque 10 cc.

Une insémination coûte au fermier environ 200 frs. Le pourcentage de réussite à la première tentative est de 60 %. Dans l'ensemble on enregistre 90 % de résultats positifs.

5. — *Etat sanitaire des troupeaux bovins anglais.*

La tuberculination est pratiquée sur une assez grande échelle. Dans la région de Reading, elle est pratiquée sur un quart des animaux environ. 70 % sont indemnes ; des 30 % restant, 25 % ont une réaction positive, 5 % sont infestants.

La vaccination contre l'avortement épizootique est également répandue.

6. — *Remarques générales* :

— A *Shinfield*, on donne dès l'âge de trois semaines 10 % de poudre de lait dans l'alimentation des jeunes porcs.

— On étudie statistiquement la vitesse de traite à la machine des vaches laitières dans le but d'essayer de réduire le temps de la traite. La façon dont une vache donne son lait est une caractéristique individuelle.

— A *Rothamsted*, on pratique le croisement industriel dans le bétail bovin (Galloway × Aberdeen Angus) et ovin (Cheviot × race bordelaise).

— A *Plumpton*, le bétail bovin comprend un troupeau d'environ 100 vaches laitières de races Jersey et Shorthorn, donnant de 2700

à 3200 litres de lait par tête et par an (moyenne) à 3,5 % de matières grasses. Toutes ces vaches ont reçu trois essais de tuberculination successifs et ont été déclarées indemnes.

Le lait est trait un tiers à la main, le restant à la machine (Alfa-Laval double). Tout le produit est vendu en nature à environ 1,10 fr. de plus que le lait ordinaire parce que venant d'une étable indemne de tuberculose.

Les chevaux sont très nombreux dans la région. Ils appartiennent surtout à la race Shirehorse. La ferme de Plumpton en possède quatre. Au cours de l'hiver particulièrement rude que l'Angleterre vient de subir, ils ont rendu de meilleurs services que les tracteurs dans les travaux extérieurs.

La ferme de Plumpton détenait avant-guerre 400 moutons entretenus principalement sur les Downs qui sont inclus dans le domaine. Les nécessités de la guerre (réquisition de terrain pour l'entraînement des troupes) ont diminué l'importance de ce troupeau. On pratique le croisement industriel entre bélier Southdown et des femelles Carry hill (north Welch).

L'élevage de porcs à bacon est une des spéculations principales de la région. L'effectif de la ferme est actuellement en reconstitution.

Avant-guerre, on pratiquait aussi l'élevage des poules Sussex. 100 œufs mis à couver donnent 60 % d'éclosion. Il faut encore éliminer 2 à 5 poulets. A 5 mois, il reste environ 25 poulettes.

AGRICULTURE.

1. — *Les spéculations végétales à Plumpton.*

Le domaine, d'une superficie de 200 Ha., est assis sur des formations géologiques de 7 origines différentes, parmi lesquelles ; sable, chaux, argile lourde. Les terres varient en altidude de 33 à 200 m. au-dessus du niveau de la mer.

La répartition normale est de deux tiers de pâtures, pour un tiers de terres sous culture.

Le but essentiel des cultures est d'assurer le ravitaillement hivernal des animaux de rente.

Elles souffrent du manque de potasse et de phosphore.

Les pâtures ne sont pas morcelées.

Voici la composition d'un mélange pour prairie :

ray grass italien	: 11,4 kg /ha.
ray grass perenne	: 22,7 kg /ha.
trèfle	: 4 kg /ha.

2. — *Les spéculations végétales à Shinfield.*

La ferme a une superficie de 144 ha. dont la majeure partie en prairie. La rotation adoptée est :

1re année : prairie à faucher, pâture sur repousse.
2me année : prairie pâturée toute l'année.
3me » : prairie à faucher.
4me » : froment.
5me » : plantes racines.
6me » : avoine.

Les prairies rentrent ainsi tous les trois ans dans l'assolement. Le mélange utilisé pour les constituer comprend : ray grass italien, ray grass perenne, dactyle aggloméré, vulpin, trèfle rouge, trèfle rampant (lignée S 100 de l'Université de Reading, réputée).

Le chargement des pâtures est de 250 à 300 kg en moyenne de bétail par ha., d'après nos estimations.

La parcellation des pâtures est faite par des clôtures électriques volantes. Un très ingénieux système de piquet est utilisé dans ce but.

3. — *Les spéculations végétales à Rothamsted.*

La ferme de l'Institut a une superficie de 210 ha. dont 180 constituent le domaine de la ferme expérimentale (nutrition des plantes). On n'y trouve pas de cultures à but commercial.

Les études de nutrition végétale se font au stade de grande culture sur froment, lin, pois, haricots, pommes de terre.

Le bétail est surtout entretenu en vue de la production de fumier qui ne suffit d'ailleurs pas aux besoins de la ferme. Aussi fabrique-t-on du fumier artificiel par fermentation de paille préalablement trempée durant 12 à 24 heures dans de l'eau additionnée de sels ammoniacaux.

CHIMIE.

1. — *Echelle colorimétrique pour mesure du pH* (East Malling 2.5).

Les échelles colorimétriques pour mesure du pH ont généralement comme défaut d'être formées de tubes de verre de trop grande capacité, ce qui nécessite l'emploi de fortes quantités de colorants et de liquide.

Dans le B. D. H. Capillator, type en usage dans le laboratoire de chimie analytique, les tubes sont capillaires, ce qui réduit à presque rien la consommation de colorant. D'autre part, pour comparer les teintes, on procède ainsi : quelques gouttes du liquide à pH

inconnu sont déposées dans un verre de montre, on y ajoute le même nombre de gouttes du colorant, on homogéinise le tout avec un compte-goutte à extrémité effilée en capillaire comme les tubes témoins de l'échelle. On prélève dans le compte-goutte suffisamment de liquide pour effectuer la comparaison. Il n'en faut guère plus de 10 gouttes.

L'échelle colorimétrique a une amplitude de 1,6 unités pH. Il en faut huit pour parcourir toute l'échelle de pH 0 à pH 14.

2. — *Étuve pour la dessiccation rapide de nombreux échantillons végétaux de faible importance* (Département chimie. East Malling 2.5).

L'instrument comprend une résistance chauffante qui provoque une circulation d'air desséchant les échantillons enveloppés de mousseline, suspendus à l'intérieur de l'étuve.

La dessiccation peut être atteinte en moins d'une demi-heure. Elle est suffisante pour assurer parfaitement une réduction en poudre au mortier. La poudre est alors mise à l'étuve à 70° C.

3. — *Méthode de détermination de la matière sèche de jus végétaux à haute teneur en sucre* (Département chimie. East Malling 2.5).

Cette détermination est généralement très malaisée à faire par dessiccation à l'étuve ordinaire, par suite de la caramélisation des hydrates de carbone.

Un chimiste du Département nous a donné la référence ci-après, non contrôlée au moment de la rédaction du présent rapport.

Fosnot et Haman : *Moisture in cereals and cereal products using the Karl Fisher Reagent.* Analyst, vol. 70,339, 1945.

4. — *Analse chimique quantitative des végétaux à l'aide d'un spectrophotomètre par absorption* (Département chimie. East Malling 2.5).

Schématiquement l'appareil comprend :

une source lumineuse ;

deux filtres de lumière ;

un diaphragme compensateur d'intensité ;

une cuvette prismatique contenant de l'eau ;

une cuvette prismatique contenant le liquide à analyser ;

deux cellules photoélectriques reliées à un microvoltmètre.

Cet appareil, l'*Absorptiometer*, permet de déceler de faibles quantités d'un élément que l'on amène d'abord sous forme de corps coloré. L'intensité de la coloration est mesurée comparativement à

un étalon de même nature chimique à l'aide de cellules photoélectriques.

On réalise d'abord toute une série de concentrations différentes mais connues du corps. On mesure la déflection correspondante du voltmètre. Avec ces données on trace un graphique portant en abcisses les lectures du voltmètre, en ordonnées les concentrations du corps en molécule-gramme /litre. La concentration du corps dosé est obtenue par interpolation sur la courbe. Trois lectures successives assurent une bonne précision.

Ce procédé n'est valable que pour les éléments pouvant former des combinaisons colorées définies ou présentant un faible « louche ».

5. — *Analyse chimique quantitative des végétaux à l'aide d'un polarographe* (Département chimie. East Malling 2.5).

Le principe du fonctionnement de l'appareil est le suivant : le passage du courant, mesuré par un galvanomètre, est proportionnel à la nature et à la concentration des éléments en présence.

Si on porte en abcisses l'intensité et en ordonnées des valeurs absolues, on obtient une courbe montrant plusieurs paliers. La hauteur de ces paliers est proportionnelle à la concentration ; la longueur, à la nature des corps. On sait que les corps dissociés électriquement le sont toujours dans une même succession, lorsqu'ils sont en présence.

6. — *Analyse qualitative des éléments présents dans les végétaux, par la méthode spectrographique* (Département physique. East Malling 2.5).

Des renseignements précis et les dessins complets des appareils sont donnés dans l'article de :

Roach, W.A. *A flame method of spectrochemical analysis*. Journal of the Society of Chemical Industry, vol. LXV, 33-39, Février 1946.

La méthode repose sur l'emploi d'un spectrographe. La présence de bandes d'absorption dans le spectre décèle la présence de certains éléments.

L'avantage de cette méthode est double : rapidité, modicité des échantillons nécessaires. En voici la marche générale :

On prélève un échantillon d'une vingtaine de feuilles. On les lave avec une mousseline sèche, ou avec une brosse rotative douce mue électriquement (plus grand rendement).

On sèche à l'étuve à 80° C pendant 2 heures. On broye les exsiccata au mortier d'agate. Afin de faciliter le broyage, on dirige sur le contenu du mortier les rayons calorifiques d'un radiateur électrique.

La poudre obtenue est mise à l'étuve à 80° C pendant 1/2 heure. On la laisse ensuite refroidir dans un exsiccateur. On en pèse 25 mg., qui sont placés dans un papier filtre spécial. L'enveloppe et sont contenu sont placés entre deux résistances chauffantes à 350° C, en présence de chlorure d'ammonium qui transforme les sels en chlorure, plus volatile.

L'enveloppe et son contenu, après ce traitement, sont portés dans la flamme d'un chalumeau oxy-acétylénique à bec d'argent, par un mouvement d'horlogerie qui les fait défiler en une minute.

Pendant ce temps le spectre de la flamme obtenu par le spectrographe est fixé sur une pellicule photographique.

Le temps de pose assez long (une minute) et la nature chimique des constituants (flamme, filtre, végétal) obligent l'opérateur à prendre plusieurs clichés. Aussi la méthode a-t-elle été améliorée récemment de façon à ne nécessiter qu'une seule photo.

Pour déterminer la nature des éléments présents on utilise un microphotomètre fonctionnant sur le principe suivant : la longueur d'onde de la bande d'absorption est fonction de la nature de l'élément. On mesure la position exacte centrale de cette bande en mesurant l'endroit où l'absorption est la plus intense, où la bande est la plus dense.

BACTÉRIOLOGIE.

1. — *Contrôle bactériologique du lait avant traitement industriel* (Shinfield 29.4).

La séparation du lait cru en lait doux usinable et lait acide, est importante.

Le système de numération sur plaques de Petri a été rejeté comme indice bactériologique, parce que trop lent. Le test au méthyl bleu et à la réazurine a été retenu et est entré maintenant dans l'application pratique. Un nouveau test, appelé Clot Boilling test, basé sur l'action de l'alcool sur les protéïnes du lait a été utilisé et mis au point. Des recherches ont également été entreprises pour connaître le temps pendant lequel un lait cru reste doux.

2. — *Flore bactérienne du fromage* (Shinfield 29.4).

La section bactériologie détermine la nature et l'importance des éléments de la flore microbienne du Chester aux différents stades de sa fabrication et de sa maturation. Les résultats sont surtout envisagés sous l'angle d'une meilleure technologie de sa fabrication. On a déjà mis en évidence qu'il y avait intérêt à ne porter les plaques de numérations qu'à 30° C au lieu de 37° C. Également que

l'acétate de thallium inhibe le développement des espèces microbiennes autres que les bactéries du groupe lactique.

3. — *Recherches en cours à Rothamsted* (2.4).

a) étude approfondie des nodosités radiculaires des Légumineuses en particulier Luzerne et Soja.

b) étude complète de la flore édaphique, microbes et Protozoaires, dans ses relations avec :

— la fermentation de la cellulose lors de la préparation des composts ;

— la nitrification.

HORTICULTURE.

1. — *Essais comparatifs en cours à East Malling* (2.5).

a) fumure potassique du pommier.

b) étude des méthodes de surgreffage.

Le goût du consommateur change parfois pendant le temps nécessaire à l'obtention de la productivité normale d'une variété. Au lieu d'arracher complètement les variétés négligées, il y a intérêt à surgreffer les arbres.

c) sélection de sujets porte-greffe résistant au puceron lanigère.

2. — *Compost John Innes* (John Innes 3.5).

Les besoins de la génétique pure et appliquée ont amené le John Innes Institute à étendre ses collections de plantes sauvages exotiques. Celles-ci venaient mal du fait d'exigences différentes. On a été amené à chercher un milieu de culture adéquat. Le John Innes compost est de deux types :

a) compost pour semis : 2 parties de limon
1 partie de tourbe
1 partie de sable
pas d'engrais

b) compost pour pot : 7 parties de limon
3 parties de tourbe
2 parties de sable
éléments fertilisants.

Le limon provient de vieilles pâtures à pH 6,3 à 6,5. Il contient 25 à 30 % d'argile. Il doit subir une stérilisation qui doit se faire entre 105° et 110° C en 12 à 15'.

Le sable provenant des Cornouailles est gris blanc, micacé, calibré à environ 3 m/m.

La tourbe provient de la décomposition de Sphaignes ou de bruyère neutre. Les éléments fertilisants sont choisis pour leur rapidité d'action ainsi que pour leur effet retardé.

azote : rognures de corne et de sabots ;
phosphaté : super à 16 % P_2O_5, environ 1 kg par 100 kg de compost ;
potassique : sulfate de potasse à 42 % K_2O ;
chaux : pour ajuster le pH : 1,1 kg/100 kg compost.

Le mélange de ces éléments donne un compost très léger, très aéré, dépourvu de microorganismes nuisibles. Le prix de revient est peu élevé.

Statistique.

1. — *Méthode permettant l'étude de plusieurs facteurs sur une même parcelle de culture pluriannuelle* (East Malling 2.5).

Les cultures fruitières sont des cultures pluriannuelles. Des essais comparatifs ne donnent des résultats qu'au bout d'un temps parfois considérable (20 ans). Il arrive souvent, dans ces conditions, que le problème considéré ait changé d'aspect ou soit remplacé par un autre. Il s'agit alors d'adapter le matériel dont on dispose aux nouvelles exigences : de nouvelles plantations exigeant trop de temps et de capitaux pour arriver à une solution rapide, urgente.

A East Malling, on utilise généralement la méthode des blocs pour les essais culturaux. Pour résoudre le problème qui vient d'être posé, on procède de la manière suivante ;

La première période de temps limite l'essai à deux objets et un témoin :

AB	O	A	A	1 bloc
O	AB	B	B	

Si au bout d'un certain temps (2, 3 ans) on obtient la solution du problème, il est facile de remplacer cette série d'expériences par une autre.

Si au contraire, on n'a pas encore résolu le problème (A est-il supérieur à B ?) au moment où l'on désire entamer l'étude du problème suivant (C est-il supérieur ?) on procède ainsi :

AB C	O CD	A O	A D	1 bloc
O CD	AB O	B O	B D	

Par la disposition des expériences sur les parcelles, et les résultats antérieurs il est possible de dissocier les effets des divers traitements A, B, C, D, par rapport à O.

Il est probable qu'à la fin de la deuxième période, le problème A-B soit résolu, et supposons que A soit supérieur à B. Dans ce cas on peut commencer ainsi une troisième série d'expériences :

A C E	A CD O	A O E	D D O
A CD O	A O E	A O E	A D O

2. — *Méthode permettant d'analyser les résultats incomplets d'un essai sur plante pluriannuelle* (East Malling 2.5).

Dans un essai comparatif sur plante pluriannuelle, des vides peuvent apparaître dans les parcelles, par disparition fortuite d'un individu.

Dans ce cas on peut procéder ainsi :

a) éliminer la répétition dans laquelle un sujet vient à faire défaut. Cela n'est possible que si un seul sujet manque, ou si tous les sujets manquants appartiennent à la même répétition (rarement) et si le nombre des répétitions est suffisant.

b) étudier la variance totale de l'expérience d'après des résultats antérieurs, établir la variance de l'expérience compte tenu des vides. Établir le rapport entre ces deux valeurs et choisir pour valeurs des manquants des chiffres quelconques qui ne fassent pas varier ce rapport.

c) On doit veiller à avoir en réserve des arbres quelconques qui viennent combler les vides afin que l'effet de position des parcelles soit maintenu. Bien entendu, on ne tient pas compte des résultats fournis par ces remplaçants.

PHYTOPATHOLOGIE.

Recherches en cours à Rothamsted (30-4).

Cette section poursuit ses travaux dans deux secteurs :

— les maladies à virus,

— les maladies cryptogamiques.

Aux premières sont attachés des chercheurs de la classe de BAWDEN, PIRIE, KLECZKONSKI (étude de sérologie), KASSANIS

(immunité), Mme Watsor (transmission des virus par insectes).

Ecologie.

Rothamsted (29.4.).

Il existe à Rothamsted un morceau de prairie voisin d'un bois qui n'a plus été pâturé, fumé ou fauché depuis des années. On y trouve des graminées, des ombellifères, beaucoup de *Rosa sp.*, des plantules de marronniers, etc...

La parcelle boisée est le résultat de la colonisation naturelle d'une emblavure après 60 ans de compétition.

Sylviculture, par A. Misson.

L'École Forestière de l'Université d'Oxford comprend une collection magnifique d'essences provenant de toutes les parties de l'Empire britannique.

La pépinière est assise sur des terrains jurassiques, à une altitude de 100 m. Les travaux suivants y sont poursuivis :

1. *Expérience comparative de longue haleine sur sols d'origines diverses.*

Des placeaux de 2/5 m. sont plantés en Epicea de Sitka.

En cours d'expérience, un effet de bordure se manifeste : croissance plus vigoureuse des plants situés sur les bords des parcelles. Cette situation est attribuée à l'influence favorable créée par la désagrégation des planches retenant les terres. Un essai comparatif entre bordures en bois et bordures en brique est en cours.

2. *Essai comparatif de diverses races d'Epicea.*

3. *Essais comparatifs sur l'emploi des composts en pépinière.*

Des Épicea de Sitka et des mélèzes sont semés sur des composts dont la matière première est soit la couverture forestière, soit de la gadoue, soit des déjections de basse-cour. Les plants d'un an sont repiqués sur sol cultivé depuis trois ans. Ils présentent une vigueur remarquable.

4. *Stratification des graines.*

Les graines sont stratifiées dans du sable gris contenu dans des bacs en bois. Le Douglas est ainsi traité. Le Hêtre subit préalablement un trempage à l'eau.

5. *Essais comparatifs sur races de peuplier.*

On multiplie les races par une suite de recépages et de prises de boutures, avant de planter les sujets en forêt.

6. *Les bois de l'Ecole.*

Les bois sont principalement soumis au régime du taillis sous futaie. On rencontre aussi des taillis et quelques futaies équiennes de conifères.

Dans le taillis sous futaie, le hêtre et le chêne constituent la futaie, tandis que le taillis comprend érable, frêne et charme.

Les futaies résineuses sont surtout constituées d'épicéa de Sitka et d'un peu de mélèze.

L'aspect des peuplements dénote un manque de soins culturaux : arbres bas branchus, pléthore de vieux bois, taillis trop clair à courte révolution, végétation herbacée envahissante...

La régénération naturelle est peu pratiquée, sauf pour le frêne et l'érable.

La Station de Recherches Forestières occupe un personnel de spécialistes comprenant notamment des botanistes, des chimistes, des physiciens, des entomologistes et des phytopathologues. Elle met au point actuellement un plan de boisement d'environ 2.000.000 ha. de terres incultes. Les problèmes que ce projet pose nécessitent les recherches et les appareils suivants :

1. Étude expérimentale de la vie des plantules en anaérobiose et en aérobiose intermédiaire et complète, en faisant barboter une quantité plus ou moins importante d'air dans les solutions nutritives de culture.

2. Mesure de la teneur en eau du sol. Dans un bloc de plâtre sont fixées deux fiches reliées à un circuit électrique. Le bloc plongé en terre s'hydrate plus ou moins suivant la teneur en eau du sol ; le passage du courant est plus ou moins facilité et enregistré.

3. Mesure de l'intensité lumineuse à un moment précis et de l'éclairement total en un temps donné.

Conclusions.

Toute l'activité des centres de recherches britanniques semble s'être concentrée, au cours de la guerre, sur l'application technologique de résultats scientifiques antérieurement acquis.

Le nombre des chercheurs attelés à la solution d'un même problème est beaucoup plus grand qu'en Belgique.

La spécialisation semble également plus poussée et l'on a la sensation que chacun est indifférent à ce que poursuit son voisin.

Bibliographie

Les livres.

J. Cottenet. — *Les explosifs au service de l'agriculture.* 133 p., nombreuses illustrations. La Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris, 1947.

Judicieusement employés et bien choisis, les explosifs dits « agricoles » peuvent constituer de précieux auxiliaires aux mains d'utilisateurs habiles. Marchant sur les traces de son éminent devancier, feu le colonel Piedallu, et fort d'une expérience de vingt ans, Jean Cottenet a rédigé un ouvrage qui met le mode d'utilisation rationnelle des explosifs agricoles à la portée de tout agriculteur progressiste. Les explosifs agricoles sont des outils de travail pour quiconque désire planter ou arracher des arbres, détruire des souches, pulvériser des roches, procéder au drainage, à l'amélioration ou au nivellement de certains terrains.

D. De Meulemeester et G. Raes. — *Caractéristiques de certaines variétés de coton, spécialement congolaises.* I. N. É. A. C. Série Technique, n° 34 et 35, 1947.

Les auteurs exposent une série de recherches relatives à la longueur, à la finesse et à la résistance à la traction des fibres de cotons d'origine variée dont cinq variétés congolaises. Les essais menés au Laboratoire de l'Université de Gand sur la longueur et la finesse des fibres ont confirmé les résultats obtenus à Bombay par Ahmad et Nanjundayya et ont permis de mettre au point une technique pratique donnant rapidement, avec un minimum d'opérations, une valeur approchée de la finesse. En ce qui concerne la résistance à la traction et la longueur de rupture, la méthode de détermination sur fibres individuelles appliquée par les auteurs concorde, dans ses grandes lignes, avec la méthode collective de Chandler opérant sur un faisceau de fibres.

R. Gromas. — *Histoire agricole de la France, des origines à 1939.* Préface de P. Thiéry, 304 p., une centaine d'illustrations. Impr. Chaptal, à Mende (Lozère), 1947.

Voici le livre qui retrace les étapes de l'agriculture française depuis l'âge de pierre jusqu'à nos jours et qui en montre l'incidence sur les événements économiques, sociaux et historiques.

Avec un robuste bon sens, Gromas rassemble en une synthèse heureuse les matériaux épars dans les travaux des agronomes, des économistes et des géographes, dans les mémoires des techniciens, dans les archives nationales et communales et dans les romans agrestes. Son ouvrage contient une documentation substantielle sur l'évolution des assolements, des méthodes culturales et du matériel agricole, sur l'amélioration des plantes cultivées et des animaux domestiques, sur la mise en valeur des terres ingrates, sur la politique agraire des sphères dirigeantes, sur le développement des associations agricoles, etc...

Jusqu'à la fin du 18e siècle, les vicissitudes de la vie rurale sont brossées à larges traits. De lents progrès s'accomplissent. Toutefois, si Bernard Palissy, Olivier de Serres et La Quintinie font figures de précurseurs, ils n'ont pas marqué d'une forte empreinte l'esprit de leurs contemporains. Les dernières années du règne de Louis XIV laissent l'agriculture française en plein marasme. Mais la révolution agricole ouvre la voie à des idées progressistes. Lavoisier, Mathieu de Dombasle, Jacques Bujault, Adrien de Gasparin, Boussingault et leurs disciples enthousiastes, sèment la bonne parole. Et bientôt l'agriculture intensive et industrialisée de l'époque actuelle prend son essor en s'appuyant solidement sur les découvertes scientifiques et en se pliant aux exigences du monde moderne.

L'attachant ouvrage de Gromas que rehaussent de nombreuses illustrations et que terminent maintes références bibliographiques mérite la diffusion la plus large. Si vous désirez que votre bibliothèque s'enrichisse d'un livre assuré d'un succès durable, versez l'équivalent de 240 francs français au c. ch. px. nº 12.04 de notre confrère H. Flamand, 110, rue Verte, à Bruxelles (Nord).

Comité National du Kivu. *Vingt ans d'activité en matière de colonisation européenne, 1928-1948.* 108 pages, nombreuses illustrations. Impr. H. Wellens et W. Godenne, Bruxelles, décembre 1947.

Le décret du 13 janvier 1928 institua le Comité National du Kivu et le chargea d'assurer la mise en valeur rationnelle de cette région pleine de ressources.

Le rapport de gestion présenté ici met en parallèle la situation du colonat européen au Kivu au moment de la création du Comité et celle qui existe aujourd'hui. Il souligne la part importante qui revient au Comité dans l'essor remarquable de cette contrée congolaise. Malgré les mécomptes du début et les difficultés financières subséquentes qui nécessitèrent les réorganisations de 1933, 1935, 1943 et 1946, l'activité collective passée du Comité est considérable et ses projets d'avenir sont vastes. Les efforts déployés par cet organisme ont surtout porté sur l'intensification de la production agricole, laquelle est basée principalement sur la recherche et l'étude des blocs de colonisation et sur l'analyse des sols. Des détails sont donnés sur les principales spéculations agricoles du Kivu : le caféier, le quinquina, le pyrèthre, les derris, le théier, l'aleurite et les plantes à huiles essentielles (géranium rosat, divers eucalyptus). Un champ d'action très ample paraît s'ouvrir à la pisciculture. C'est l'extension donnée au domaine forestier qui permit au Comité de redresser sa situation financière. Les intérêts des européens se conjuguant harmonieusement avec ceux des autochtones, le Fonds Social du Kivu, placé sous l'égide du Comité, maintient une main d'œuvre indigène saine et robuste.

Nous avons été sensibles au charme des illustrations qui font défiler devant nos yeux, nimbés d'une lumière révélatrice, les sites où ont peiné les hommes du Comité National du Kivu. La maison Apers, de Bruxelles n'a rien négligé pour mettre aux mains des imprimeurs des clichés im-

peccables. Nous accordons aussi notre agrément à l'essai heureux de l'emploi de nouveaux caractères typographiques sur lesquels le regard s'attarde avec plaisir.

R. Ch. Guilliot. — *Ce qu'il faut savoir des plantes médicinales de France.* Aquarelles de F. Porchet. 128 p. Collection « Savoir en Histoire naturelle ». Paul Lechevalier, éditeur, 12, rue de Tournon, Paris (6e), 1947.

La phytothérapie jouit aujourd'hui d'un regain justifié de faveur. Les plantes médicinales occupent à nouveau une place importante dans la pharmacopée et la portée économique de leur culture, de leur récolte et de leur commerce est considérable. La pharmacie fait rarement appel aux plantes sèches ayant subi seulement une division mécanique. Elle s'applique plutôt à retirer des végétaux leurs principes actifs, plus concentrés et plus faciles à manier.

Les simples sont présentées dans l'ordre alphabétique. La famille botanique, le nom latin, la dénomination vulgaire, l'époque de floraison, l'habitat, les parties utiles, les vertus et les procédés de récolte en sont donnés. 32 planches coloriées représentant 173 espèces d'après les aquarelles de Porchet rendent toute confusion impossible.

Un petit lexique des termes médicaux permettra aux lecteurs soucieux de leur santé de consulter l'ouvrage de Guilliot avec autant d'intérêt que de profit.

J. Lhoste. — *Ce qu'il faut savoir des maladies des plantes cultivées et de leurs ennemis.* 2 volumes, 12 × 18, 764 p., 206 fig., 8 planches en couleurs. Collection « Savoir en Histoire naturelle », vol. 19 et 20. Paul Lechevalier, éditeur, 12, rue de Tournon, Paris, 1947.

Le présent ouvrage indique les meilleures défenses préventives et curatives à opposer aux attaques des ennemis animaux et végétaux des plantes cultivées.

Une brève introduction expose les mesures de protection relevant de l'État ou des collectivités et fixe les responsabilités et les devoirs des particuliers. La première partie du traité de Lhoste s'occupe, classées en moyens culturaux, biologiques, mécaniques, physiques et chimiques, des méthodes propres à détruire les parasites. Sans entrer trop loin dans le domaine de la chimie pure, l'auteur signale ce qu'il faut savoir pratiquement sur l'efficacité et l'état physique des produits fongicides et insecticides. Il donne des directives pour que les poudreuses, les pulvérisateurs et le pal injecteur soient utilisés rationnellement et aisément par tous. Dans la deuxième partie, les plantes susceptibles d'être attaquées sont rangées par ordre alphabétique. Pour chacune d'elles, l'auteur décrit les symptômes des maladies qui les menacent et propose les traitements appropriés. De nombreuses figures et des planches en couleurs illustrent de façon suggestive les caractéristiques des maladies les plus répandues et reproduisent les inquiétantes silhouettes d'animaux dommageables.

L'enseignement dispensé par le livre de Lhote permettra de réduire

au minimum les dégâts que causent les parasites aux légumes, aux arbres fruitiers et aux plantes de la grande culture. Ce livre remarquable fait honneur à son auteur et à la maison Paul Lechevalier.

E. S. DUTHIE. — *Molécules contre microbes*. Traduit de l'anglais par M. Florkin. 203 p., 8 planches, 13 fig., 3 tableaux. Collection « Pointes de la Science », n° 2, Desoer, Liège et Eyrolles, Paris, 1947.

Ce livre écrit dans un style accessible à tous montre comment la chimiothérapie fut progressivement construite par le labeur patient et persévérant de milliers de chercheurs soucieux de libérer la pitoyable humanité des maux qui l'affligent.

Après avoir exposé brièvement les propriétés des principaux organismes pathogènes (bactéries, virus, protozoaires) et les méthodes mises en œuvre pour les étudier, l'auteur émet de pertinentes considérations sur la structure chimique des drogues. L'histoire de la découverte par Erlich de ce puissant médicament antisyphilitique, le salvarsan, évoque les conséquences heureuses de penser en chimiste les problèmes biologiques. Des armes chimiques efficaces assurent la victoire sur les maladies tropicales. Les arsenicaux sont utilisés contre la maladie du sommeil et la maladie de Chagas. L'antimoine combat avec succès les leishmanioses. La dysenterie amibienne est vaincue par l'émétine. La quinine et l'atébrine ont raison de la malaria. La deuxième guerre mondiale a mis en vedette la valeur insecticide du D. D. T. (dichloro-diphényl-trichloréthane), du gammexane (hexachloroxyclohexane) et du diméthylphtalate. La découverte, vers 1932, de l'action des sulfamides fut la première étape de la victoire sur les maladies bactériennes. Fleming, Florey et Chain ont attaché leur nom à la découverte et à l'emploi médicinal et chirurgical de la pénicilline. La streptomycine, la streptothricine, la proactinomycine et plusieurs autres substances antibiotiques sont des agents chimiothérapeutiques sur lesquels se fondent de grands espoirs.

Pour se procurer le livre captivant analysé ici, livre digne des savants qu'il veut honorer, il suffit de verser la somme de 63 fr. au c. ch. px n° 12.04 de H. Flamand, 110, rue Verte, à Bruxelles.

J. ZEHNDER. — *Principes de bûcheronnage*. Traduits par G. H. Bornand. 34 p. Association Suisse d'Économie Forestière. 3e édition, 1946.

L'apprentissage du métier de bûcheron doit commencer de bonne heure et son exercice, s'appuyer sur des principes rationnels. Cette 3e édition d'une brochure appréciée en Suisse dès 1939 permettra au bûcheron d'organiser son travail au mieux, d'améliorer son rendement et d'éviter toute fatigue inutile et tout accident pénible. Elle décrit des outils éprouvés, en conseille l'entretien régulier, propose un plan de travail bien conçu et dispense des règles précieuses en matière d'abatage, d'écorçage, d'ébranchage et de débitage des arbres forestiers. 43 illustrations agrémentent le texte.

Prix : 18 fr. Librairie agricole et horticole H. Flamand, 110, rue Verte, Bruxelles. C. ch. px. n° 12.04.

A. Viré. — *Comment devenir sourcier. Ce que j'ai vu. Ce que j'ai fait. Technique de la recherche des trésors.* 2e édition, 37 figures, 251 p. Librairie J.-B. Baillière et Fils, 19, rue Hautefeuille, Paris, 1948.

Beaucoup dénient encore à la radiesthésie le titre de discipline scientifique. Avec une bonne foi qui ne saurait être mise en doute, Armand Viré, docteur en sciences, essaie de faire voir, à la lumière d'observations et d'expériences personnelles poursuivies depuis plus de trente ans, ce qu'il faut penser du problème des sourciers, problème toujours fort à la mode.

Jusqu'en 1913, l'auteur n'accordait aucune considération à la radiesthésie. Mais les expériences de contrôle qu'il fut appelé à réaliser au Congrès des Sourciers tenu cette année-là, ébranlèrent son scepticisme. Il relate comment il apprit le métier de sourcier sous l'égide de Probst, de Pélaprat et de l'abbé Mermet. Viré parcourt rapidement les principaux champs d'action de la radiesthésie. Il cherche à pénétrer les causes et les modalités des phénomènes observés. Il analyse les techniques mises en œuvre et décrit les instruments de prospection (baguettes et pendules). L'évolution de la question des sourciers devant le monde savant et industriel est esquissée. Quelques exemples sont donnés de prospections faites et vérifiées par des travaux subséquents, exemples ayant trait à la recherche de cavités souterraines, d'eaux potables, d'eaux minérales, de charbon, de pétrole, de trésors, etc ... Les références bibliographiques renseignées *in fine* permettront aux lecteurs curieux de prolonger leur enquête.

Bien qu'elle se rapproche de nos jours des sciences d'observation, la radiesthésie n'est pas infaillible. Mais il arrive que les sourciers parviennent à compléter les données des géologues. Tout en restant quant à nous très circonspects vis-à-vis de la radiesthésie, nous ne nierons pas qu'elle semble avoir obtenu certains résultats dans la détermination de l'emplacement précis et de la profondeur approchée de masses hydrauliques et minérales se trouvant dans le sous-sol.

A. M. Massee. *The pests of fruits and hops* (Les parasites des fruits et des houblons). Avant-propos de J. C. Fryer. 2e édition, 284 p., 26 planches. Crosby Lockwood and Son, Ltd., 20, Tudor Street, London, E. C. 4, 1946.

Les progrès rapides réalisés dans l'analyse chimique des produits insecticides, dans l'étude biologique des « pestes » animales et dans la connaissance de l'immunité des plantes, imposent la révision périodique des meilleurs traités de phytopathologie et d'entomologie appliquée. Voici la seconde édition d'un livre qui connut dès 1937, date de sa première sortie de presse, un succès mérité.

Écrit dans un style clair et concis, bourré de remarques judicieuses, l'ouvrage du Dr. Massee est consacré aux parasites — surtout aux parasites animaux — qui causent des dégâts aux fruits et aux houblons. Les maladies sont classées d'après les végétaux attaqués. Le but principal de l'auteur — et il l'a atteint — était de permettre au praticien

de déterminer à coup sûr le parasite en plein champ. Les belles photographies dues au talent de R. M. Greenslade lui ont facilité la tâche. L'honorable J. Turnbull, Ministre de l'Agriculture et des Pêcheries, a bien voulu insérer dans l'œuvre du Dr. Massee un chapitre intitulé « Matériel et méthodes de pulvérisations ». La description de chaque maladie est suivie de références bibliographiques. Des index permettent une consultation rapide de l'ouvrage.

Ce traité de haute valeur documentaire est essentiellement un guide pratique. Nous le recommandons vivement à tous ceux qui veulent récolter des fruits et des houblons de qualité.

H. Wormald. — *Diseases of fruits and hops.* (Maladies des fruits et des houblons). Avant-propos de G. H. Pethybridge. 2e édition, 302 p., 42 planches, 24 figures dans le texte. Crosby Lockwood and Son, Ltd., 20, Tudor Street, London, E. C. 4, 1946.

Le côté économique des livres qui traitent des maladies des plantes et des méthodes de lutte est plus important, en définitive, que l'aspect technique. Nul n'était plus qualifié que le Dr. Wormald pour doter les étudiants du traité solide qui leur manquait et pour mettre aux mains des praticiens le guide sûr qui leur permettra de vaincre les maladies des fruits et des houblons.

La seconde édition revisée du livre du Dr. Wormald que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs sera aussi favorablement accueillie que la première édition de 1939. Quelques chapitres généraux sont consacrés aux facteurs déterminant la santé ou la maladie chez les végétaux, à quelques maladies importantes non encore signalées à ce jour en Angleterre, aux fongicides et aux manières de les utiliser, aux agents peu spécifiques susceptibles d'affecter un grand nombre de plantes hôtes. La partie descriptive s'attache surtout aux troubles de nature physiologique, aux maladies infectieuses dues à des champignons, des bactéries et des virus. Il en résulte donc que le traité du Dr. Wormald est le digne complément du livre du Dr. Massee (*The pests of fruits and hops*) qui étudie surtout les déprédations imputables aux insectes. La majorité des maladies sont groupées d'après les plantes-hôtes : pommier, poirier, cognassier, néflier, cerisier, groseillier, framboisier, ronce cultivée, vigne, fraisier, figuier, houblon, etc... Le point de vue pratique domine le livre. L'auteur s'est surtout attaché à décrire les symptômes des maladies. De nombreuses références bibliographiques suivent la description des maladies. 40 planches et 24 pages illustrées rehaussent encore la valeur du texte. Un index des noms populaires des maladies et des moyens de lutte, un index des noms latins et un index des noms d'auteurs facilitent la consultation du traité.

Le livre du Dr. Wormald apporte à tous ceux qu'intéresse la pathologie végétale le fruit de nombreuses années d'observations et de recherches. Il sert grandement la science agronomique.

D. Stenuit. — *Les besoins en chaux et en engrais des sols belges. Situation en* 1945-1946. Service Pédologique de Belgique, Héverlé (Louvain), s. d.

Après avoir retracé l'activité du Service Pédologique de Belgique érigé en organisme indépendant depuis 1945, et donné quelques indications qui permettront d'interpréter les chiffres d'analyses cités, Stenuit entreprend la discussion des statistiques par province, par région agricole et, globalement, pour la Belgique entière. Par suite des circonstances de la guerre, nos sols sont dangereusement épuisés en chaux, en acide phosphorique, en potasse, en azote et en humus. Les fumures vertes doivent, d'urgence, compléter les apports de fumier. 20.000 échantillons de terre se rapportant à environ 12.000 Ha. ont été analysés en 1946 par les laboratoires d'Héverlé. Or, la surface des terres cultivées chez nous est de 1.800.000 Ha. Seule une analyse intensifiée des sols permettra une répartition rationnelle des engrais chimiques livrés annuellement à l'agriculture belge.

G. ROUMA. — *L'Amérique Latine*. Tome I, 739 p., nombreuses illustrations. La Renaissance du Livre, 12, Place du Petit Sablon, Bruxelles, 1948.

M. Rouma a eu l'aimable attention de faire don à notre Association du tome I de l'ouvrage « L'Amérique Latine », publication importante dont il est l'auteur. Son livre résume nos connaissances actuelles sur huit républiques de l'Amérique du Sud : l'Argentine, l'Uruguay, le Paraguay, le Brésil, le Chili, le Pérou, la Bolivie et l'Équateur. Pour chaque pays, Rouma étudie :

a) l'évolution politique ;

b) l'évolution économique comprenant le visage du pays, le climat, la population, les villes principales, les voies de communication, la production agricole, l'élevage, l'exploitation minière, l'industrie, les capitaux étrangers, le commerce extérieur, les finances ;

c) l'évolution culturelle qui envisage l'instruction publique, la littérature, les beaux-arts ;

d) les perspectives d'avenir.

Nous tenons à féliciter chaleureusement l'auteur pour le labeur considérable que lui a demandé la recherche des documents qu'il a réunis. Le texte qu'illustrent des photographies de toute beauté capte l'attention du lecteur dès le début. Il y a des pages admirables qu'il nous coûte de ne pouvoir évoquer à suffisance dans le cadre restreint de cette analyse.

Rouma connaît à fond la matière dont il parle. Devant son enthousiasme que tempère un esprit critique judicieux, devant sa conception de la beauté, personne ne restera insensible. Son livre, doté d'une bibliographie abondante, revêt une importance particulière pour ceux des nôtres qu'attirent les républiques de l'Amérique Latine. S'il est vrai que les nations américaines se rapprochent, les hommes d'états des huit nations étudiées désirent sincèrement la collaboration des nations européennes dans les domaines économique et culturel et souhaitent un élargissement des échanges internationaux. Les républiques de l'Amérique Latine ouvrent largement leurs portes à l'immigration.

B. POULLAIN et J. PIEL-DESRUISSEAUX. — *L'enregistrement graphique*

des travaux à la ferme. Brochure 21 × 27, 19 pages, 6 tableaux, 6 graphiques. 2e édition. Institut d'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture (I. O. S. T. A.), 10, rue d'Athènes, Paris, 9e.

S'il est indispensable que l'agriculteur contrôle journellement, d'une façon précise, l'exécution des tâches, la durée du travail du personnel, du cheptel animal et du matériel, le mouvement des marchandises et la rentabilité des spéculations auxquelles il se voue, il importe aussi que les méthodes de contrôle soient simples. Les procédés d'enregistrement graphique du travail agricole tels que les expose la brochure présentée ici permettent une lecture facile et rapide des renseignements recueillis tout en ne réclamant du cultivateur ni connaissances spéciales ni travail de bureau compliqué.

Les documents nécessaires à l'enregistrement journalier des diverses activités de la ferme comprennent un *plan d'exploitation* et une *fiche journalière* que l'exploitant peut tenir régulièrement lui-même. La *feuille de chantier*, complément heureux de la feuille d'enregistrement journalier, consigne les frais de main-d'œuvre, de matériel, de matières premières et les frais généraux. Elle servira de base au calcul des prix de revient. Demandant plus de temps que la fiche journalière, l'exploitant pourra en confier la tenue à un stagiaire.

De nombreux exemples fournis par des fermes de l'Ile de France prouvent que l'utilisation des méthodes graphiques conduit à une gestion rationnelle, saine et fructueuse des exploitations agricoles.

Dr. R. Poutiers. — *Atlas des parasites des cultures.* Préface de R. Jeannel. Aquarelles et dessins par B. Couturier. Frontispice en couleurs. Fascicule I. *Lutte antiparasitaire. Orthoptères, Hémiptères, Névroptères, Lépidoptères.* 127 p., 51 fig., 12 planches en couleurs hors texte, 1945. Fascicule II. *Coléoptères, Hyménoptères, Diptères, autres ravageurs.* 117 p., 63 fig., 12 planches en couleurs, 1947. Éditions N. Boubée et Cie, 3, Place Saint-André-des-Arts, Paris (6e).

Actuellement encore tous les pays souffrent d'une insuffisance de produits alimentaires. Il est donc nécessaire de prendre d'urgence les mesures qui s'imposent en vue d'augmenter les récoltes. Or, les parasites des cultures causent annuellement des dégâts se chiffrant par milliards de francs. C'est dire l'utilité de l'ouvrage du Docteur Poutiers, Chef du Service de Protection des Végétaux du Ministère de l'Agriculture, qui aidera le grand public à connaître les ennemis des végétaux afin de mieux les combattre. Il permettra au cultivateur de s'armer efficacement pour la lutte qu'il a le devoir d'entreprendre contre les insectes et ravageurs divers qui assaillent son domaine. Les superbes aquarelles et dessins de Bernard Couturier complètent de façon heureuse les indications forcément concises fournies au sujet des parasites.

Le premier fascicule contient une partie générale où sont examinées les interactions des plantes et de leurs parasites, les méthodes de défense employées contre les ravageurs, la morphologie et la biologie des insectes. Il contient aussi une partie spéciale où sont étudiés, suivant la classification systématique, les Ordres suivants d'Insectes : Orthoptères,

Dermaptères, Isoptères, Odonates, Névroptères, Thysanoptères, Hémiptères, Lépidoptères. Dans le deuxième fascicule, l'auteur poursuit l'examen des insectes déprédateurs par les Ordres des Coléoptères, des Hyménoptères et des Diptères. Il passe aussi rapidement en revue quelques Invertébrés et Vertébrés nuisibles. Un troisième et dernier fascicule consacré aux maladies des végétaux ne tardera pas à sortir de presse.

H. Greene. — *Using salty land.* (Utilisation des terres salées). 49 p., 7 diagrammes. Agricultural Studies, n° 3. F. A. O., February 1948.

De vastes terres salées s'étendent le long des mers du Monde. H. Greene, pédologue à la Division agricole de la F. A. O., défend avec éloquence l'idée que ces terrains sont susceptibles, après amélioration, d'être livrés à la culture et d'augmenter ainsi le volume des denrées alimentaires mises à la disposition de l'humanité.

Le succès dans l'acheminement vers l'assainissement des sols salés dépend en premier lieu de la possibilité d'une irrigation à l'aide d'une eau douce de bonne qualité et en second lieu, puisqu'il est interdit d'exhausser la nappe phréatique, de l'évacuation des eaux de drainage. Lorsque ces conditions sont réunies, il est aisé de planter d'abord des végétaux tolérant les sels dissous, puis de recourir à l'emploi des engrais et des amendements afin de corriger la réaction des sols et enfin d'établir la rotation adéquate des cultures permises. L'auteur décrit les méthodes mises en œuvre par divers pays (Angleterre, Hollande, Allemagne, Hongrie, U. R. S. S., États-Unis d'Amérique, Égypte, Soudan anglo-égyptien, Indes, Chine, Nouvelle Zélande) pour améliorer les conditions physiques et chimiques des terrains salés et alcalins ainsi que des sols qui ont été inondés à l'eau de mer. Une bibliographie de 39 références termine la plaquette.

La brochure coûte 50 cents et peut s'obtenir à l'adresse suivante : Food and Agriculture Organization of the United Nations, Documents Distribution and Sales Service, 1201, Connecticut Avenue, N.W., Washington 6, D. C., U. S. A.

A. Demolon. — *Principes d'Agronomie.* Tome I. *Dynamique du sol.* 4e édition, 414 p., 119 fig., 1 planche en couleurs hors texte. Dunod, éd., 92, rue Bonaparte, Paris (6e), 1948.

Le sol est un système complexe toujours en évolution. Les interactions des phénomènes chimiques, physiques et biologiques dont il est le siège influent puissamment sur le comportement de la végétation qui y croît. Cette 4e édition de l'ouvrage justement renommé d'Albert Demolon fait le point des disciplines modernes propres à caractériser le milieu « sol » et esquisse une synthèse lumineuse de la masse des faits pédologiques particuliers constatés à ce jour.

Toute la dynamique intérieure du sol est étudiée. La première partie du traité de Demolon est consacrée à la formation et à l'évolution des terrains. L'auteur y expose les notions générales sur les roches mères et sur la pédogénèse et la classification génétique des sols. Il donne

un aperçu des facteurs de l'évolution et de la classification des sols de la France et de ses colonies. Dans les chapitres suivants, Demolon examine sucessivement :

1. — Le milieu *physique* dont les différents chapitres s'intitulent : les colloïdes minéraux du sol, les colloïdes humiques, l'analyse mécanique du sol, la structure des sols, les rapports de l'eau et du sol, le climat du sol.

2. — Le milieu *chimique* où sont étudiés en détail : la dynamique chimique du complexe absorbant, les solutions du sol, la réaction des sols et autres propriétés électro-ioniques, les éléments fournis par le sol à la végétation.

3. — Le milieu *biologique* où est mise en évidence l'influence sur le sol des divers organismes vivants (microbes, végétaux, animaux) et où est suivie l'évolution biochimique du carbone, de l'azote et du soufre dans le sol.

Demolon indique ce qu'il faut entendre par fertilité et décrit, dans un appendice, les méthodes d'analyse des sols telles qu'elles sont utilisées dans les Stations agronomiques françaises.

Les listes d'ouvrages à consulter qui terminent chaque chapitre et les nombreuses références bibliographiques reportées en bas de pages permettront aux lecteurs d'acquérir des connaissances complémentaires.

Le progrès en Agriculture s'appuie sur la collaboration étroite entre la science du sol, la bioclimatologie et la phytogénétique. Les considérations pédologiques servent de base à la cartographie des sols, jouent un rôle dans l'établissement des plans cadastraux et dans les opérations de remembrement, précisent la vocation des sols. Aussi, les pédologues soucieux d'être au courant de l'actualité et les agronomes avides de mettre en valeur les terres d'une façon rationnelle se doivent de posséder ce guide précieux de Demolon.

L. Auber. — *Atlas des Coléoptères de France*. 3e fascicule. Aquarelles de Mlle Germaine Boca (12 planches hors texte en couleurs). 89 p., Éditions N. Boubée, 3, Place Saint-André-des-Arts, Paris (6e), 1947.

Comme suite aux deux fascicules consacrés aux Carabes, aux Dytiques, aux Staphylins, aux Scarabées, aux Taupins, aux Buprestes, aux Coccinelles, etc... voici que l'auteur met aux mains des étudiants et des naturalistes un troisième opuscule qui traite de quelques familles des *Phytophagoidea*. Après avoir donné des indications sur la façon de conserver les Coléoptères et de les mettre en collection, Auber y décrit les Longicornes, les Chrysomèles et les Charançons. Trois pages ont été réservées à la bibliographie. La consultation du manuel est facilitée par un index alphabétique des sous-ordres, des noms de familles, de genres, et des noms français et vulgaires. Si vous désirez tirer profit de cet ouvrage remarquablement illustré, commandez-le au confrère H. Flamand, 110, rue Verte, Bruxelles.

A. Lugeon. — *La culture des légumes*. Préface de René Gallay. 153 illustrations hors texte, 3 figures dans le texte, 282 p., relié. Payot, Lausanne, 1945.

L'ouvrage que nous avons le plaisir de présenter aujourd'hui à nos lecteurs est dû à la plume autorisée d'André Lugeon, Chef de la Station Cantonale Romande de Culture Maraîchère. Le livre sera lu avec le plus vif intérêt par tous ceux qui s'adonnent à la culture des légumes. L'ordonnance des chapitres en est logique et claire et le style, enthousiaste et imagé. Lugeon allie à des connaissances acquises étendues, une longue expérience personnelle. Il analyse tous les éléments qui interviennent dans les conditions de végétation des divers légumes. Il examine les sols variés qui peuvent servir d'assises aux jardins potagers, les fumures à appliquer, les travaux à effectuer, les outils et le matériel indispensables à la culture, les semis et les plantations. Il décrit la production des principaux légumes par ordre alphabétique. Il en signale les maladies les plus fréquentes et les moyens mis en œuvre pour les combattre. Des indications sont données sur le commerce des légumes, sur leurs qualités de garde, sur leur emballage. L'examen de l'aspect et de la forme des nuages permet à l'auteur de faire un peu de météorologie pratique. Un calendrier des travaux termine l'ouvrage. Source sûre de renseignements utiles, dispensateur précieux de conseils pertinents, le livre de Lugeon constitue un excellent manuel d'enseignement. Il occupera aussi une place d'honneur dans la bibliothèque des horticulteurs professionnels ainsi que des cultivateurs de petits jardins. Il est en vente (93,75 fr. b.) à l'*Office de Publicité*, 36, rue Neuve, à Bruxelles.

H. WATSON. — *Woodland mosses* (Les mousses des forêts). Forestry Commission, booklet n° 1, 41 ill., 2 fig., 48 p. His Majesty's Stationery Office, London, 1947.

Aux yeux du sylviculteur, les mousses sont des indicatrices qui permettent de déterminer la vocation forestière des sols. L'opuscule donne un aperçu de la biologie des mousses et des conditions climatiques, édaphiques et phytosociologiques qui leur conviennent. Les descriptions précises de l'auteur et les belles photographies des individus isolés et en groupes permettront aux forestiers de reconnaître sûrement, sur le terrain, les vingt mousses suivantes : *Mnium undulatum* HEDW., *Mnium hornum* HEDW., *Eurhynchium striatum* (HEDW.) SCHP., *Catharinea undulata* W. et M., *Thuidium tamariscinum* (HEDW.) BRY. EUR., *Brachythecium purum* (HEDW.) DIXON, *Hylocomium triquetrum* (HEDW.) BRY. EUR., *Hylocomium squarrosum* (HEDW.) BRY. EUR., *Hylocomium splendens* (HEDW.) BRY. EUR., *Hylocomium loreum* (HEDW.) BRY. EUR., *Hypnum schreberi* BRID., *Hypnum crista-castrensis* HEDW., *Dicranum majus* TURN., *Plagiothecium undulatum* (HEDW.) BRY. EUR., *Hypnum cupressiforme* L., *Polytrichum commune* HEDW., *Leucobryum glaucum* (HEDW.) SCHP., *Sphagnum cymbifolium* EHRH., *Sphagnum acutifolium* EHRH., *Rhacomitrium lanuginosum* (HEDW.) BRID.

R. GEORLETTE.

CARLOS BORGES SCHMIDT E JOSÉ REIS. — *Rasgando horizontes. A secretaria da agricultura no seu cinquentenario.* (Vers de nouveaux hori-

zons. Cinquantième anniversaire de la création du Secrétariat de l'Agriculture). Rothschild Loureiro, Sao Paulo, 1943.

M. Hermengardo Ferraz Rosa, agronome brésilien, a eu la délicate attention d'offrir en hommage à notre Association un exemplaire de l'ouvrage commémorant le cinquantenaire (1892-1942) de la « Secretaria da Agricultura de Sao Paulo ».

Cette publication, très documentée et abondamment illustrée, retrace d'abord toutes les phases de l'évolution de cet instrument administratif important du progrès de l'Agriculture dans l'État de Sao Paulo et met l'accent sur le souci actuel de ses dirigeants de rendre plus intime la collaboration entre ses techniciens et les agriculteurs. Elle passe ensuite sous revue les différentes activités de ses services, activités multiples ainsi qu'en témoigne l'énumération suivante : Instituts géographique et géologique, Départements de Zoologie et de Botanique, Services Forestier, d'Immigration et de Colonisation, Enseignement, Publicité, Statistique, Départements de la Production animale et végétale, Services de Sériciculture, de Lutte contre les Maladies, Coopération agricole, etc... Elle s'étend longuement sur les diverses spéculations végétales et animales en honneur dans cet État.

Le travail analysé ici fait une large place aux moyens mis en œuvre pour lutter contre l'érosion, notamment par le procédé des terrasses. Au point de vue forestier, le service compétent s'occupe à la fois de l'introduction d'essences exotiques, de la création de réserves forestières, de la production de plants forestiers (surtout d'Eucalyptus) du reboisement, ainsi que de l'élaboration d'une loi relative aux forêts de protection.

Les lecteurs des « Annales de Gembloux » s'associent à l'hommage rendu à l'œuvre féconde de la « Secretaria da Agricultura » et se réjouissent des heureuses perspectives de développement et de prospérité de l'Agriculture dans le magnifique État de Sao Paulo.

A. Misson

Publications éditées par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F. A. O.).

Nous ne donnerons pas ici la liste complète des publications émanant de la F. A. O. Elle est trop longue. Nous nous contenterons d'indiquer les études et les périodiques susceptibles de constituer dans les mains de nos lecteurs des instruments de travail efficaces.

Publications du Service d'Information de la F. A. O.

Le Service d'Information de la F. A. O. à Washington édite :

a) les *Documents* qui contiennent des textes officiels se prêtant à la publication sous une forme concise ;

b) les *Bulletins* où paraissent des textes destinés aux Comités Nationaux de la F. A. O., à la presse, à la radio, au cinéma ainsi qu'aux Gouvernements, organisations et personnes privées sollicitant des renseignements sur les travaux de la F. A. O.

c) les *Suppléments techniques* qui présentent les détails des questions importantes que traite la F. A. O. (exemple : rapports sur la situation alimentaire mondiale) ;

d) la revue forestière internationale *Unasylva.*

Unasylva est rédigée par la Division des Forêts et des Produits Forestiers de la F. A. O. Elle est publiée bimestriellement. Elle paraît actuellement en français et en anglais. Une édition espagnole est d'ores et déjà envisagée.

Le programme de la revue est inclus dans le titre. Il vise l'unité de vue et de méthode qui doit présider à la saine gestion de toutes les forêts. *Unasylva* propage les informations et les connaissances de plus en plus complexes qu'exigent l'aménagement et la mise en valeur des forêts, lesquelles constituent une richesse mondiale que chaque génération doit transmettre, augmentée, à celle qui la suit.

Au sommaire du nº 1 (juillet-août 1947) de cette publication périodique figurent :

Sir John Boyd Orr : *Un monde-une forêt.*

A. Aubréville : *La mort des forêts de l'Afrique tropicale.*

J. A. Hall : *L'utilisation des forêts.*

La Division des Forêts et des Produits Forestiers de la F. A. O. : *La production ligneuse des forêts mondiales.*

L. F. Watts : *Pénurie ou abondance de bois aux Etats-Unis ?*

D. R. Cameron : *La recherche dans le domaine des forêts et des produits forestiers au Canada.*

Le numéro 2 relate les travaux présentés à la Conférence Internationalé du Bois de Construction qui s'est tenue à Marianské-Lazné, en Tchécoslovaquie, du 28 avril au 10 mai 1947. Nous avons spécialement remarqué un rapport de Tom Gill sur le Pin du Parana. [*Araucaria angustifolia* (Bort.) O. Kuntze] qui montre le grand intérêt commercial de cette essence. Les peuplements de Pin du Parana prospèrent à des altitudes variant de 550 à 1100 mètres et couvrent, au Brésil, plus de 10 millions d'hectares. Le bois d'*Araucaria angustifolia* se prête à de multiples usages. Quand l'insuffisance des moyens de transport disparaîtra, le Pin du Parana constituera une source d'approvisionnement susceptible de remédier à la crise du bois de construction en Europe. En 1941, le Gouvernement brésilien a créé un *Institut National du Pin* qui étudie les questions techniques et financières relatives à la production, à l'exploitation et à l'utilisation du Parana, et qui réglemente sévèrement le commerce extérieur de cette essence.

Publication périodique du Comité National Belge de la F. A. O.

Le Comité National Belge de la F. A. O. fait paraître un *Bulletin* intéressant dont nous avons reçu quatre fascicules.

Publications de l'Ancien Institut International d'Agriculture et du Bureau Temporaire en Europe de la F. A. O.

A. — Publication diverses.

— *Production et commerce du caoutchouc dans le Monde : aspects économiques et techniques*, 1935-1939 (1944).
— *Le café dans le Monde*, 1947.
— *L'emploi des Légumineuses comme engrais verts, plantes de couverture et arbres d'ombrage dans les pays tropicaux*, 1936.
— *Sélection du Coton et distribution de semences améliorées*, 1938.
— *La culture des céréales en Europe*, 1943.
— *Les effectifs du bétail en Europe*, 1944.
— *Aperçus sur les principaux problèmes de la reconstruction agricole après la guerre*, 1944.
— *Le mouvement international des capitaux et le financement de l'agriculture dans la phase de la reconstruction*, 1945.
— C. Longobardi : *International collaboration in agriculture*, 1946.
— *Le climat du blé dans le monde. Les bases écologiques de la culture mondiale du blé*, 1930.
— *Les habitations rurales en Europe*, 1931.
— M. de Poka Pivny : *Documentation relative au crédit agricole international*, 1930.
— *La protection des forêts et des cultures agricoles contre le vent*, 1933.
— *Quelques aspects de l'Institut International d'Agriculture*, 1941.

B. — Publications périodiques.

— *Annuaire International de Statistique agricole.*
— *Annuaire International de Statistiques Forestières.*
— *Annuaire International de Législation Agricole.*
— *Bibliographie Internationale d'Économie Rurale.*
— *Bibliographie d'Agriculture tropicale.*
— *Bulletin International de Droit Agricole.*
— *Les Conditions de l'Agriculture Mondiale.*
— *Revue Internationale d'Agriculture.*
— *Alimentation et Agriculture.*

L'intérêt de cette dernière publication mérite que nous nous y arrêtions quelque peu.

La revue « Alimentation et Agriculture », bulletin européen de la F. A. O., est né du désir exprimé par les représentants des Comités Nationaux Européens qui se sont réunis, à Rome, en mars 1947. Cette publication bimestrielle, informative au premier chef, contribuera à la réalisation des buts de la F. A. O. dont elle exposera et commentera les travaux. Elle montrera aussi les progrès réalisés et les améliorations à apporter dans les divers domaines de l'Agriculture et de l'Alimentation. Des notes législatives et des documents bibliographiques compléteront les articles à caractère technique. « Apporter une petite contribution à une grande œuvre », telle est la belle devise du périodique « Alimentation et Agriculture ».

Du sommaire des 4 numéros reçus pour notre Bibliothèque nous extrayons les titres suivants :

— Hammond, J. — *Considérations et réflexions sur la reconstruction du cheptel européen.*
— Bonadonna, T. — *La fécondation artificielle des animaux.*
— Wauters, A. — *Marché européen ou marché universel ?*
— Bouckaert, G. — *Unification des méthodes d'essais de machines agricoles.*
— Van Stuivenberg, J. H. — *Applications récentes et possibilités d'emploi des substances de croissance.*
— Crasemann, E. — *L'évaluation énergétique des besoins fourragers et de leur effet nutritif.*
— Nerli, N. — *Unification et standardisation des machines agricoles.*
— Cramois, M. — *Le crédit à l'agriculture.*
— Bourdelle, J. — *Les tracteurs et les machines aratoires.*
— Calkins, H. — *La meilleure utilisation de la terre.*
— Dupriez, L. H. — *Population et alimentation dans la crise des échanges.*
— Leroy, A. M. — *L'utilisation de l'énergie des aliments par les animaux.*
— Hudson, P. S. — *La collection de pommes-de-terre appartenant au Bureau agricole du Commonwealth britannique.*
— Fluckiger, G. — *Problèmes internationaux de l'hygiène animale.*
— Horne, F. R. — *Meilleures semences, meilleures récoltes.*

Nous venons de recevoir pour notre Bibliothèque :

F. A. O. *Soil conservation, an international study* (Un problème international : la conservation du sol). 97 photographies, 4 cartes, 189 p. F. A. O. Agricultural Studies, nº 4, Washington, 1948.

Bien qu'aggravée par certaines circonstances climatiques, la dégradation des sols est surtout le fait de l'homme. Par le truchement du livre qu'elle publie aujourd'hui, la F. A. O. instruit l'opinion publique des méfaits de l'érosion et des techniques culturales mal conçues. Les experts les plus qualifiés ont collaboré à ce travail : Mark Baldwin, J. Lossing Buck, Herbert Greene, A. B. Lewis, T. C. Tsiang, S. B. Show, T. B. Chambers, J. Gordon Steele, Charles E. Kellogg, R. L. Pendleton. Les exemples de détérioration des sols ont surtout été empruntés à la Chine et aux États-Unis d'Amérique ; mais le problème concerne le monde entier. La F. A. O. souhaite que chaque pays étudie les moyens à mettre en œuvre contre l'érosion et expose les résultats obtenus devant des commissions internationales. Ainsi pourra s'établir en commun le programme qui permettra à la F. A. O. d'affranchir les peuples de la hantise du besoin et de leur assurer le pain quotidien.

D'utiles adresses.

F. A. O. — Siège Central et Bureau des Publications : 1201, Connecticut Avenue, N. W., Washington 6, D. C., États-Unis d'Amérique.

Bureau Temporaire en Europe de la F. A. O. : Villa Borghese, Rome, Italie.

Comité National Belge de la F. A. O., 10, rue du Méridien, Bruxelles.

Dépositaire, en Belgique, des publications de l'O. N. U. et de la *F. A. O.* : Agence et Messageries de la Presse, 14-22, rue du Persil, Bruxelles.

Conclusions.

L'Institut International d'Agriculture s'était proposé de diffuser largement les écrits relatifs aux problèmes scientifiques, économiques et statistiques que posent l'alimentation, l'agriculture, la sylviculture et la pêche. La F. A. O. a absorbé l'Institut International d'Agriculture et en a repris le programme. Elle amplifiera encore ce dernier et en poursuivra la réalisation avec persévérance.

R. Georlette.

IMPRIM. J. DUCULOT, GEMBLOUX. *(Imprimé en Belgique)*